SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP

MONTAIMONT - MONTGELLAFREY

Etude d'impact

Création d'hébergements touristiques sur le secteur de la Lauzière

Date : janvier 22

N° affaire : 20171343

N° Ref : 21TEC0605B

MDP Consulting | 5A Chemin de la Dhuy FR 38240 MEYLAN | +33 (0)4 76 90 20 60 | www.consultingbymdp.com
SAS au Capital de 250 000 € | SIRET 338 785 678 00057 | APE 7112B | RCS GRENOBLE 338 785 678 | TVA intracommunautaire : FR67 338 785 678

Nom	Entreprise	Qualité	Rôle
PROVOST Patrick	Mairie de Saint-François Longchamp	Maire	Maitre d'ouvrage
MESSINA Charles	PROMESS	Gérant	Promoteur
GAILLARD Laurent	AKTIS	Cogérant – DG Architecte	Architecte du projet
PINGUET Justine	AKTIS	Architecte	Architecte projet
LARROQUET Suzanna	AKTIS	Architecte	Architecte projet
GRIMAUD Romain	AKTIS	Paysagiste & Urbaniste & VRD	Eléments de projet
BLANCHET François	SAGE INGENIERIE	Cogérant	Etudes géotechniques
BRASIER Richard	UGUET	Directeur d'Agence	VRD
PAGES Jean-Philippe	ALP'PAGES Environnement	Ecologue	Inventaires faune/flore et zones humides
CHEVAUDONNA Romain	HYDRETUDES	Responsable d'agence	Etudes hydrauliques
FAVIER Damien	MDP CONSULTING	Ingénieur d'étude	Rédaction dossier – première version 2017
CASSARO Léo	MDP CONSULTING	Ingénieur d'étude	Rédaction dossier – versions de 2017 à 2021
BAUDOT Cécile	MDP CONSULTING	Ingénieur d'étude / Responsable Pole Environnement	Rédaction dossier – MAJ janvier 2022

1. RESUME NON TECHNIQUE 8

1.1. RNT - Présentation générale du projet 8

1.2. RNT - Contexte réglementaire 12

1.2.1. Etude d'impact 12

1.2.2. Autorisation environnementale 12

1.3. RNT - Etat initial 12

1.3.1. Contexte humain 12

1.3.2. Contexte abiotique 13

1.3.3. Contexte naturel « vivant » 16

1.4. RNT – Impacts prévisibles 19

1.5. RNT - Evaluation des incidences Natura 2000 23

1.6. RNT - Les mesures mises en place 25

1.6.1. Mesures d'évitement 25

1.6.2. Mesures de réduction 25

1.6.3. Mesures de compensation 26

1.6.4. Mesure d'accompagnement 26

1.6.5. Mesure de suivis 26

2. DESCRIPTION DU PROJET 27

2.1. Contexte réglementaire 27

2.1.1. Procédure étude d'impact 27

2.1.2. Procédure IOTA 27

2.2. Localisation du projet 28

2.3. Philosophie du projet 30

2.3.1. Les objectifs poursuivis 30

2.3.2. L'opportunité générale et historique du projet 30

2.3.3. Objet de l'opération 32

2.4. Présentation de l'aménagement 33

2.4.1. Composition 33

2.4.1. Fonctionnalité 33

2.5. Plan d'implantation théorique 48

2.6. Organisation du chantier et modes opératoires 48

2.7. Destination des matériaux 51

2.7.1. Contexte 51

2.7.2. Localisation 51

2.7.3. Transfert des matériaux 54

2.7.4. Phasage 54
2.8. Coûts estimatif 54
2.9. Récapitulatif des caractéristiques principales du projet 55
3. ETAT INITIAL 56
3.1. Contexte humain 58
3.1.1. Démographie 58
3.1.2. Forêt et sylviculture 60
3.1.3. Agriculture et pastoralisme 61
3.1.4. Accès, circulation et stationnement 63
3.1.5. Activité touristique 64
3.1.6. Patrimoine 65
3.1.7. Urbanisme 66
3.1.8. Synthèse du contexte humain 68
3.2. Contexte abiotique 69
3.2.1. Paysage 69
3.2.2. Climat 83
3.2.3. Géologie et géomorphologie 87
3.2.4. Eau 99
3.2.5. Hydrologie – débit naturel de référence 107
3.2.6. Air 120
3.2.7. Risques naturels 123
3.2.8. Risques technologiques 134
3.2.9. Zonages réglementaires et d'inventaires 135
3.3. Contexte biotique 139
3.3.1. Habitats 139
3.3.2. Flore 154
3.3.3. Faune 174
3.3.4. Synthèse des enjeux biotiques 199
3.3.5. Hiérarchisation des enjeux biotiques 200
3.3.6. Continuités écologiques 202
3.3.7. Dynamique et évolution 203
3.4. Synthèse des enjeux de l'état initial 206
4. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET 207
4.1. Effets sur le contexte humain 208
4.1.1. Effets sur le voisinage 208

4.1.2. Effets sur la forêt et la sylviculture 209
4.1.3. Effets sur l'agriculture et le pastoralisme 209
4.1.4. Effets sur les accès, la circulation et le stationnement 209
4.1.5. Effets sur les activités touristiques 211
4.1.6. Effets sur le patrimoine 212
4.1.7. Effets sur l'urbanisme 212
4.2. Effets sur le contexte abiotique 213
4.2.1. Effets sur le paysage 213
4.2.2. Effets sur le climat 217
4.2.3. Effets sur la géologie 224
4.2.4. Effets sur l'eau 225
4.2.5. Effets sur l'air 241
4.2.6. Effets sur les risques naturels 242
4.2.7. Effets sur les risques technologiques 248
4.2.8. Effets sur les zonages réglementaires et d'inventaires 248
4.3. Effets sur le contexte biotique 249
4.3.1. Effets sur les habitats naturels 249
4.3.2. Effet sur la flore 254
4.3.3. Effet sur la faune 256
4.3.4. Effets sur les continuités écologiques 266
5. DESTINATION DES MATERIAUX 267
5.1. Analyse de l'état initial 267
5.1.1. Contexte humain 267
5.1.2. Contexte abiotique 273
5.1.3. Contexte biotique 280
5.2. Analyse des effets 283
5.2.1. Effets sur le contexte humain 283
5.2.2. Effets sur le contexte abiotique 288
5.2.3. Effets sur le contexte biotique 290
5.3. Récapitulatif des effets du projet 292
6. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 295
6.1. Préambule réglementaire 295
6.2. Localisation et description du projet 295
6.3. Justification de la procédure 295
6.4. Etat initial de la zone d'étude 296

6.5. Evaluation préliminaire et identification des incidences potentielles 296
6.6. Présentation des états de conservation 297
6.7. Analyse des effets sur les états de conservation 297
7. VULNERABILITE DU PROJET 298
7.1. Effets sur l'environnement humain 298
7.2. Effets sur l'environnement abiotique 299
7.3. Effets sur l'environnement biotique 299
8. SOLUTIONS EXAMINEES 300
8.1. Variantes étudiées pour les aménagements hydrauliques 300
8.1.1. Solution 1 – Création d'un nouveau chenal de dérivation 301
8.1.2. Solution 2 – Busage du cours d'eau 302
8.1.3. Solution 3 – Réutilisation du talweg Nord et déplacement de la confluence en aval de la route Départementale 304
8.1.4. Analyse multicritère 306
8.2. Variantes étudiées pour le projet 307
8.2.1. Révision de la surface de plancher 307
8.2.2. Révision du projet vis-à-vis des zones humides 309
8.3. Travail sur le projet pour la valorisation des déblais 310
8.4. Variantes étudiées pour les zones de dépôts 310
9. MESURES PREVUES 312
9.1. Récapitulatif des effets hierarchisees 312
9.2. Mesures d'évitement 315
9.2.1. ME1 : Protection contre le risque de pollution turbide et chimique 315
9.2.2. ME2 : Limitation horaire des activités chantier 316
9.2.3. ME3 : Gestion des déambulations de chantier et information sur les zones sensibles .. 317
9.3. Mesures de réduction 319
9.3.1. MR1 : Réensemencement et traitement paysager 319
9.3.2. MR2 : Limitation des émissions de poussière 319
9.3.3. MR3 : Concertation avec le groupement pastoral 320
9.3.4. MR4 : Calendrier de chantier 320
9.3.5. MR5 – Réalisation d'études géotechniques supplémentaires 321
9.3.6. MR6 – Affinage des plans pour la zone de dépôt Piste 321
9.1. Effets cumulés 322
9.2. Mesures de compensation 323
9.2.1. MC1 : Compensation pastorale 323

9.3. Mesure de suivi et d'accompagnement 323
9.3.1. MA1 : Information des riverains sur la présence de travaux 323
9.3.2. MS1 : Encadrement du chantier 323
9.3.3. MS2 : Suivi des zones humides 324
9.3.4. Estimation financière des mesures de suivi et d'accompagnement 326
9.4. Synthèse des mesures présentées 327
9.5. Effets résiduels après application des mesures 327
9.5.1. Effets résiduels pour le projet 328
10. METHODES UTILISEES 333
10.1. Bibliographie 333
10.2. Investigations de terrain 333
10.3. Inventaires floristiques et habitats 334
10.3.1. Relevés de végétation 334
10.3.2. Détermination des habitats naturels 335
10.4. Inventaires faunistiques 335
10.4.1. Mammifères terrestres 335
10.4.2. Chiroptères 335
10.4.3. Avifaune 336
10.4.4. Amphibiens 337
10.4.5. Reptile 337
10.4.6. Insectes et Arthropodes 338
10.5. Analyse, synthèse et évaluation écologique des données collectées sur le terrain 339
10.5.1. Bases scientifiques et réglementaires utilisées pour l'évaluation écologique 339
10.5.2. Évaluation écologique des habitats, des espèces floristiques et faunistiques 340
10.5.3. Analyse des habitats d'espèces et de l'utilisation des milieux 341
11. DIFFICULTES RENCONTREES 343
12. ANNEXE 344
12.1. Etude géotechnique 344
12.2. Avis concernant la création d'une retenue d'altitude 345
12.3. Convention pastorale 346
12.4. Liste des espèces végétales inventoriées 347
12.5. Note de calcul des bassins versants 350
12.6. Rapport Hydraulique 351
12.7. Dossier Loi sur l'Eau 352

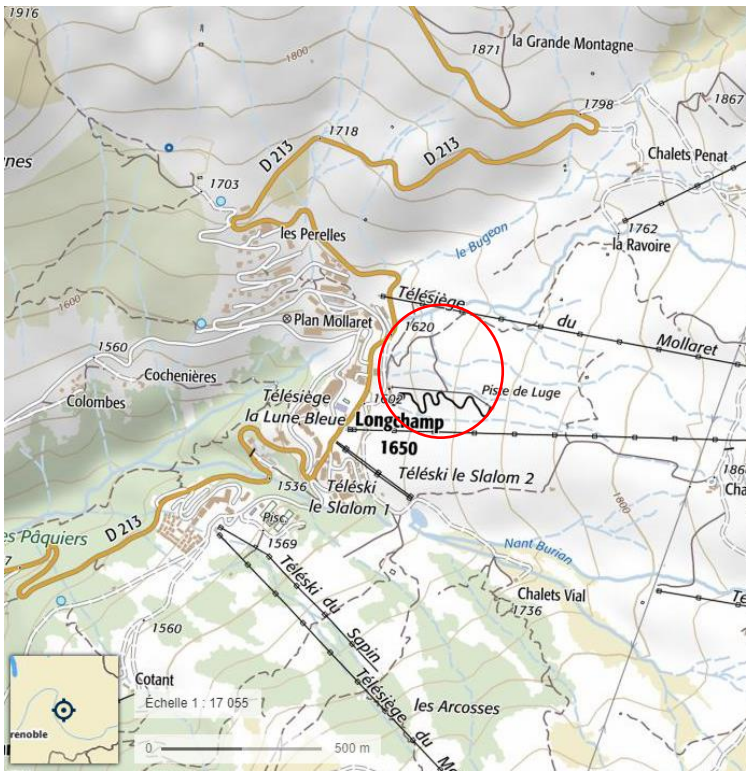
1. RESUME NON TECHNIQUE

1.1. RNT - PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Le projet porte sur l'aménagement du secteur de la Lauzière sur la commune de Saint François Longchamp dans le département de la Savoie.

Il s'agit d'un projet touristique visant à augmenter le nombre de lit sur la commune pour répondre à la demande croissante et correspondre aux objectifs de développement fixés par la commune.

LOCALISATION DE LA COMMUNE EN SAVOIE



LOCALISATION DU PROJET

Les principales caractéristiques du projet de construction d'hébergement touristique sur la Lauzière sont les suivantes :

Caractéristiques	Valeur
Nombre de Bâtiments collectifs	2
Nombre de Chalets individuels	27
Surface de plancher totale	20 000 m²
Surface totale des aménagements	30 350 m²
Affouillements /exhaussements max	-17 / + 6,5 mètres
Volume déblais excédentaire Bâtiments-Chalets	35 893.44 m³
Volume déblais excédentaire Piste	7296,39 m³
Volume déblais excédentaire Route d'accès	5766,61 m³
Volume de déblais excédentaires dévoiement du ruisseau	750 m³
Volume déblais excédentaire global	49 706 m³

2 bâtiments principaux seront créés, ils seront accompagnés de 27 chalets individuels, cet aménagement correspond à environ 1 200 nouveaux lits pour la commune.

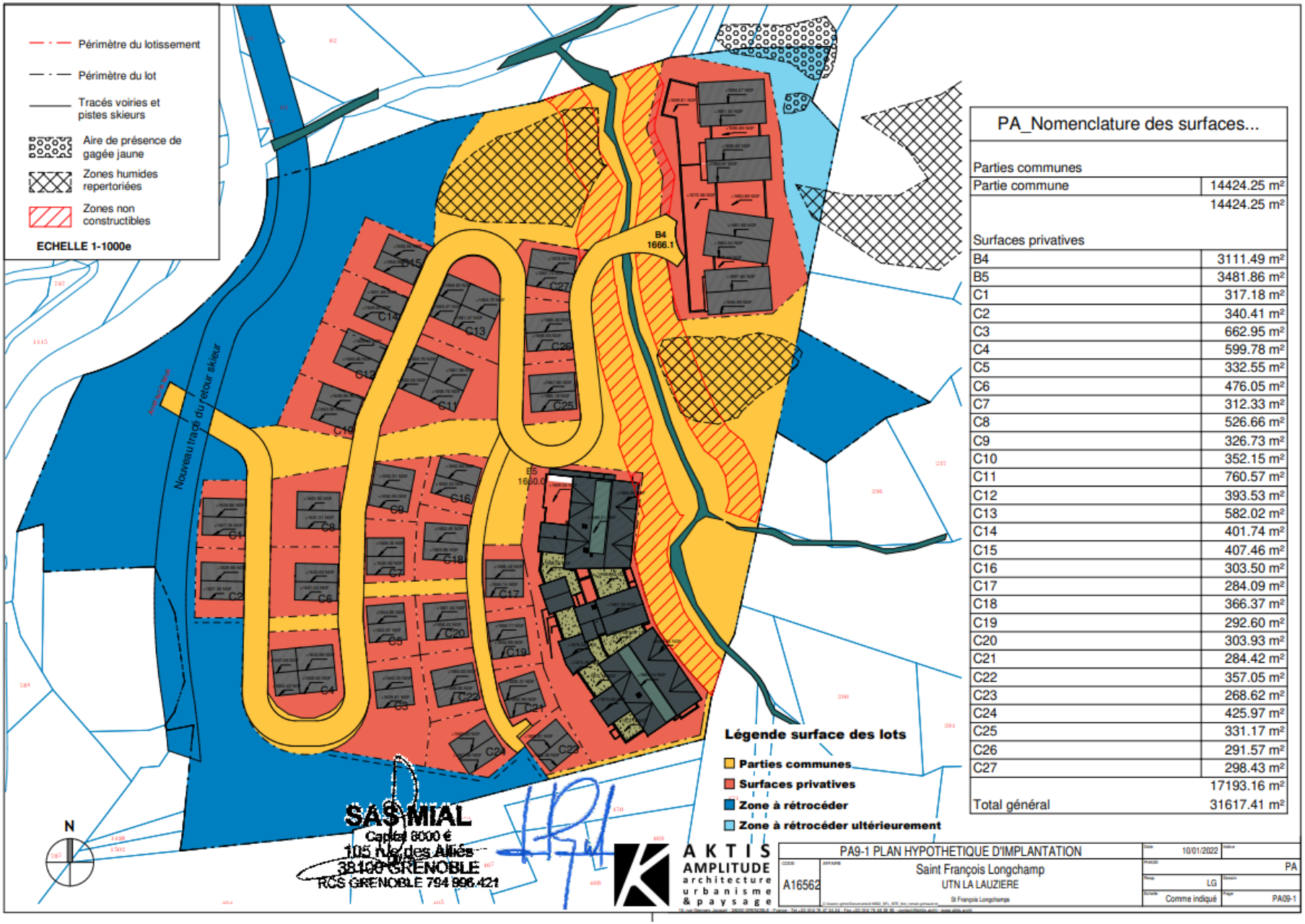
Une route d'accès sera créée et débutera par un tunnel passant sous les pistes de retour skieur ne perturbant pas ainsi l'exploitation du domaine skiable.

Les déblais excédentaires (49 706m3 environ) seront stockés sur 2 zones différentes :

- Le premier sur un parking existant au droit du projet (14 000m3),
- le second, sur une emprise de piste (29 000m3).
- Le reste des déblais (6 700m3 environ) sera valorisé sur une zone à définir par la mairie d'ici 2024.

VUE D'ENSEMBLE GENERALE AVANT-PROJET

VUE D'ENSEMBLE GENERALE APRES-PROJET



PA_Nomenclature des surfaces...	
Parties communes	
Partie commune	14424.25 m²
	14424.25 m²
Surfaces privatives	
B4	3111.49 m²
B5	3481.86 m²
C1	317.18 m²
C2	340.41 m²
C3	662.95 m²
C4	599.78 m²
C5	332.55 m²
C6	476.05 m²
C7	312.33 m²
C8	526.66 m²
C9	326.73 m²
C10	352.15 m²
C11	760.57 m²
C12	393.53 m²
C13	582.02 m²
C14	401.74 m²
C15	407.46 m²
C16	303.50 m²
C17	284.09 m²
C18	366.37 m²
C19	292.60 m²
C20	303.93 m²
C21	284.42 m²
C22	357.05 m²
C23	268.62 m²
C24	425.97 m²
C25	331.17 m²
C26	291.57 m²
C27	298.43 m²
	17193.16 m²
Total général	31617.41 m²

1.2. RNT - CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1.2.1. Etude d'impact

Les travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m^2 doivent faire l'objet d'un examen (ici environ 20 000m²).

Un dossier de demande a donc été soumis à l'autorité environnementale en juin 2017 via demande d'examen au cas par cas. La décision en date du 12 juillet 2017 (annexe 2) indique que le projet doit faire l'objet d'une évaluation environnementale de type étude d'impact.

1.2.2. Autorisation environnementale

Selon l'article R214-112 modifié par le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 - art. 17, les ouvrages conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une distance supérieure à 100 mètres impliquent la demande d'une autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Cet aspect impose au projet d'entrer dans le cadre de l'autorisation environnementale.

1.3. RNT - ETAT INITIAL

1.3.1. Contexte humain

Saint François Longchamp et son domaine skiable « Le Grand Domaine » font partis de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Situés au Sud du département de la Savoie (73), au Nord-Est de la Vallée de la Maurienne en Vallée du Bugeon.

La commune de Saint François Longchamp se décompose en plusieurs pôles. La zone d'étude située sur le front de neige de la Lauzière est comprise dans le périmètre communal et plus particulièrement sur le secteur de Saint François 1650.

La structure démographique de la commune se dynamise et s'intensifie.

La commune de Saint François Longchamp présente des surfaces boisées privées, publiques et domaniales. Une partie de ces espaces forestiers est gérée par l'Office National des Forêts.

La zone d'étude ne présente pas de surfaces boisées cartographiées par l'Institut Forestier National publiques ou domaniales.

L'activité agricole est présente sur toute la zone d'étude. Il s'agit de pâturages extensifs qui doivent répondre à des normes d'Appellation d'Origine Contrôlée, d'Appellation d'Origine Protégée et d'Indication Géographique Protégée.

Les secteurs projetés ne sont actuellement pas concernés par des enjeux patrimoniaux.

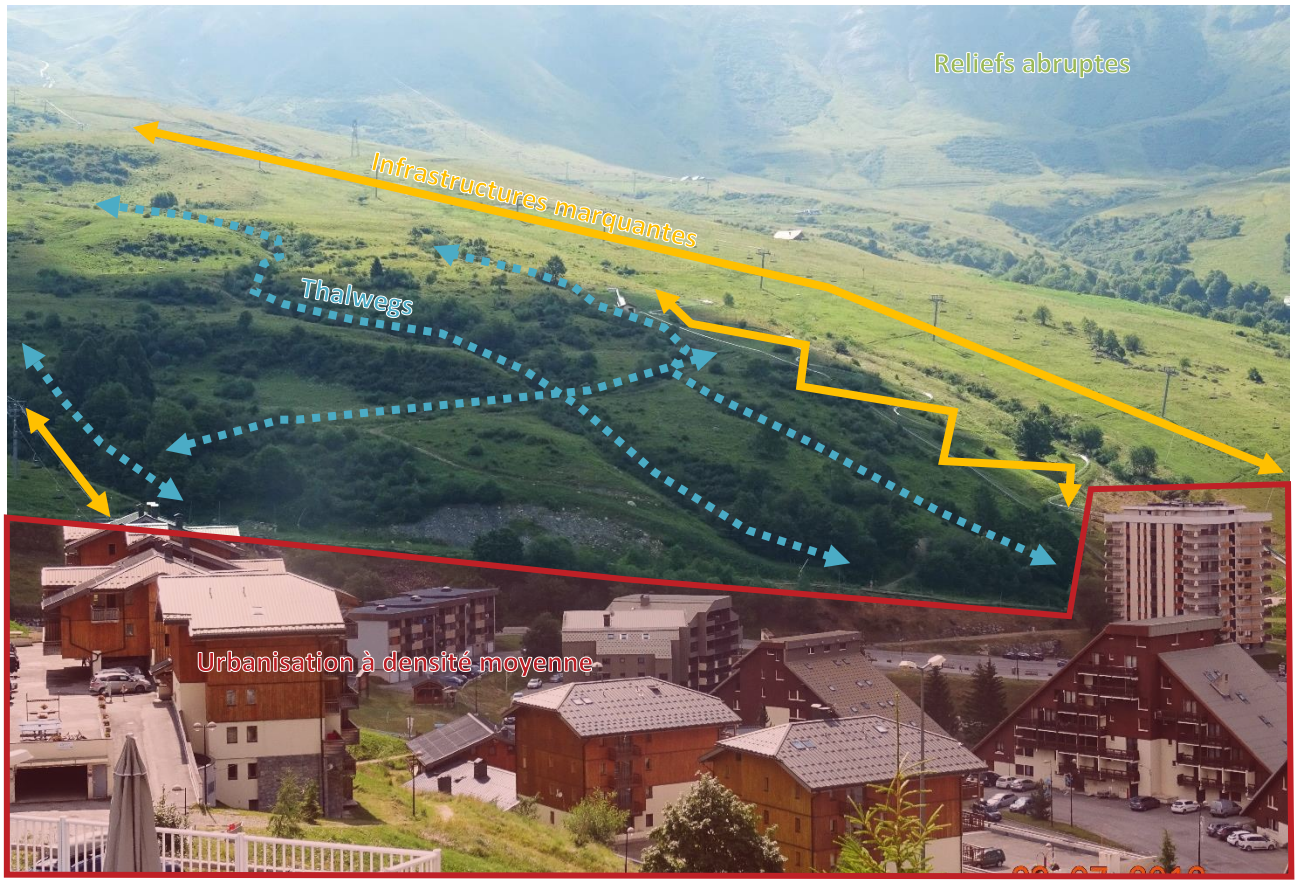
Le PLU de la commune de Saint François Longchamp est a été modifié en avril 2019 et est aujourd'hui opposable. Il est conforme au Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) approuvé en février 2020.

Le projet de la Lauzière s'inscrit en zone AULs, zone destinée à être ouverte à l'urbanisation.

L'enjeu principal est celui du pastoralisme.

1.3.2. Contexte abiotique

La zone d'étude n'expose pas un paysage vierge de toute anthropisation mais reste une lentille assez sensible à la modification. Sa sensibilité ne repose pas sur sa présence en tant que telle dans le paysage mais plutôt sur l'effet d'atténuation qu'elle assure entre les différentes infrastructures lourdes qui marque le versant.



SCHEMA D'INTERPRETATION DU PAYSAGE DU SITE

Les vues offertes sur le secteur Lauzière confèrent au paysage un enjeu globalement modéré même si le point de vue depuis la tour de la Lauzière demande à être analysé de façon plus spécifique.

Le climat local est adapté à l'activité touristique hivernale. Ce n'est donc pas un enjeu pour le projet bien que ce dernier doive être adapté au site.

En revanche, dans un contexte de changement climatique, la mise en œuvre d'un projet immobilier n'est pas neutre d'enjeu. Sur ce sujet, il est qualifié de modéré.

La géologie du secteur est une formation du Lias et du Jurassic. La zone d'étude se caractérise par la présence d'une formation superficielle glaciaire wurmienne. Cet état de fait n'engendre pas d'enjeu spécifique. Les risques liés au sol et sous-sol sont traités par les parties risques naturels.

Sur le site, les deux talwegs sont cartographiés en vert, c'est à dire classé en « cours d'eau par défaut en attente d'expertise ». Ils se rejoignent au niveau du talweg Sud et confluent avec le Nant Burian, très probablement par busage. Il n'existe pas de plan des réseaux d'eau potable sur la commune permettant de préciser l'exutoire du busage.

La dérivation des deux talwegs jusqu'au ruisseau du Cours d'En Haut n'est pas identifiée.

Suite aux visites de terrain réalisées par des hydrogéologues, il a été démontré que les deux talwegs situés en aval de la dérivation ne possèdent plus les caractéristiques d'un cours d'eau puisqu'ils sont secs toute l'année.

Le tronçon dérivé possède quant à lui les caractéristiques d'un cours d'eau bien qu'il ne s'agît pas de son lit naturel d'origine.

Les cours d'eau présentent une qualité écologique et chimique globalement satisfaisante.

Actuellement, le bilan besoin/ressource est largement positif, l'assainissement est d'ailleurs largement assuré sur la commune.

La qualité de l'air est globalement bonne à très bonne sauf pour la pollution à l'ozone. Ces caractéristiques sont habituelles des communes alpines. L'enjeu est donc faible.

Concernant les risques naturels, le PIZ indique différents risques majeurs affectant le secteur de la Lauzière et précise un certain nombre de prescriptions en matière de construction.

Des expertises géotechniques et hydrogéologiques ont été menée de manière à préciser les aménagements nécessaires à la bonne conduite du projet.

La zone d'étude n'est pas concernée par un aléa avalancheux.

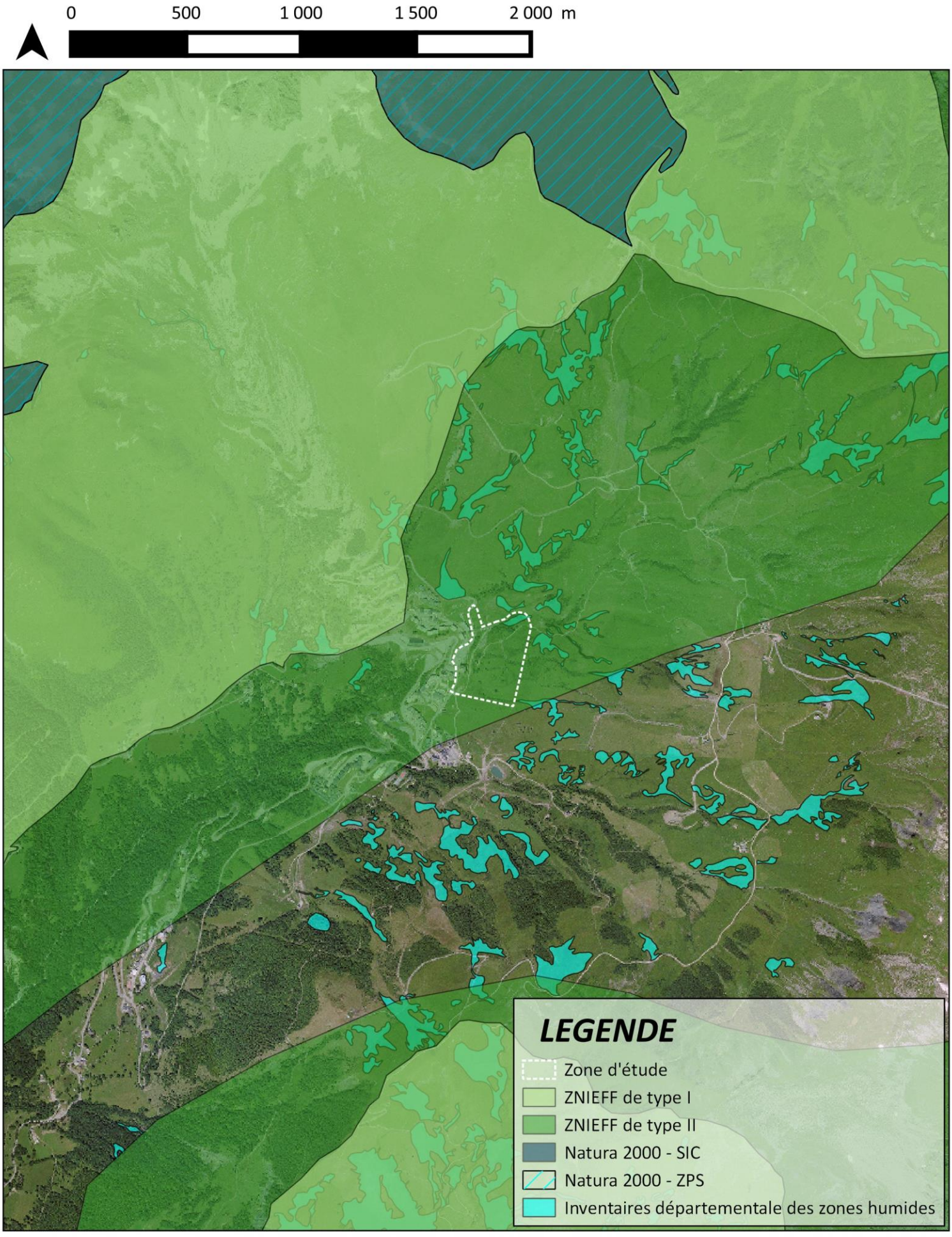
Considérant tous les aléas pesant sur la zone d'étude, l'enjeu risques naturels est considéré comme très fort.

Aucun aléa d'origine technologique n'est recensé dans ou à proximité de la commune de Saint François Longchamp et de son domaine skiable. Le risque technologique est donc nul.

La zone d'étude est concernée par plusieurs zonages environnementaux présentés sur la carte page suivante.

Deux sites d'importance communautaire n°FR8202003 et FR8212028 tous deux intitulés « Massif de la Lauzière » sont situés à plus de 2 km de la zone de projet. Les habitats de ces zones Natura 2000 sont différents de ceux observés sur la zone d'étude.

L'enjeu principal est celui du risque de glissement de terrain.



Zonages environnementaux

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021
SOURCE: MDP, IGN, DREAL

1.3.3. Contexte naturel « vivant »

Des inventaires ont été réalisés de juillet 2017 à juillet 2018 avec des passages spécifiques sur les zones de dépôts de matériaux en 2019 et un inventaire flore complémentaire réalisé en 2020.

Les habitats naturels du site sont typiques des milieux montagnards alpins. Trois des habitats sont des habitats communautaires (les boisements d'érables, les prairies de fauche et les zones humides). Ils sont inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE (Directive Habitat Faune Flore). Il s'agit d'habitats naturels remarquables qui :

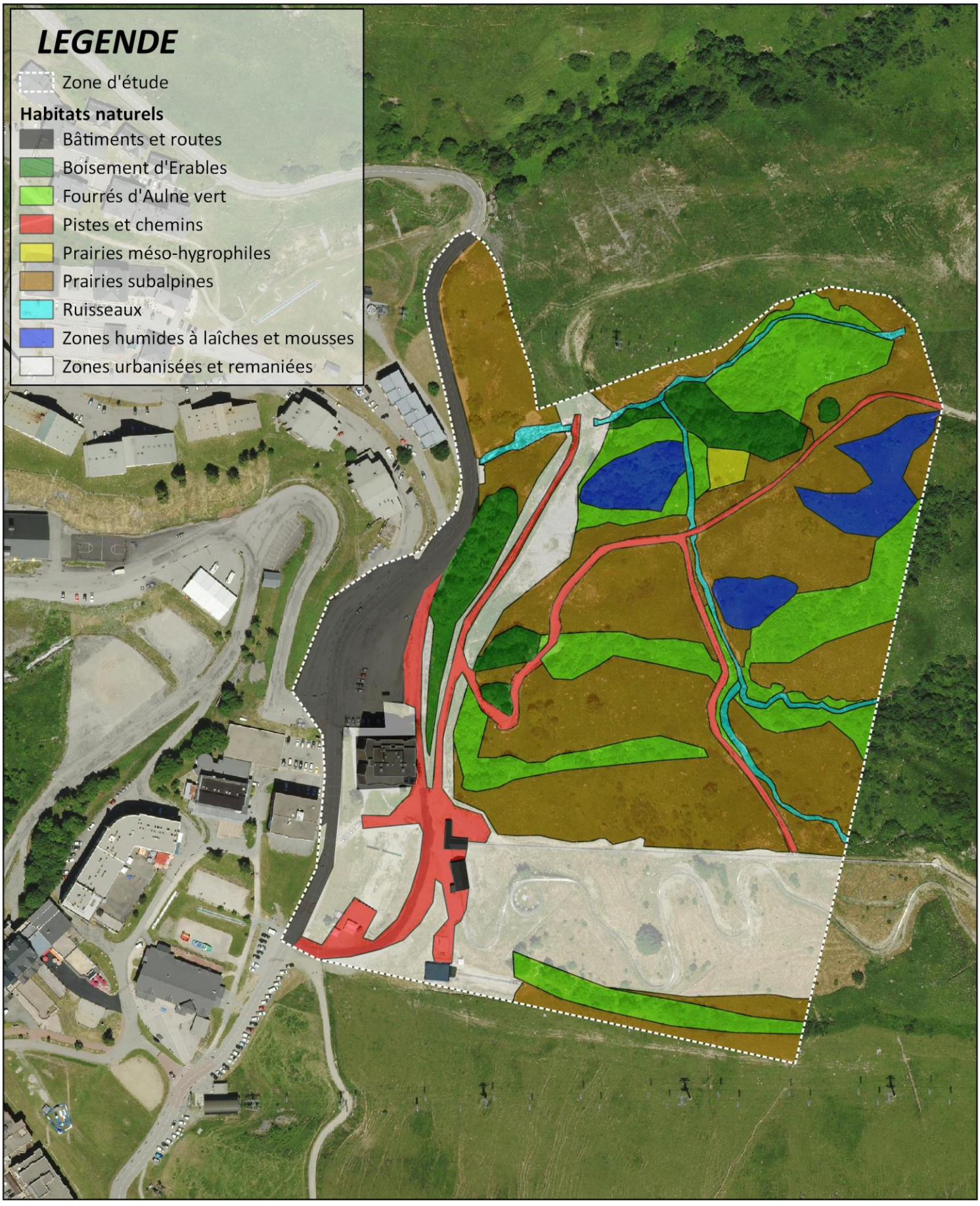
- Sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle,
- Présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques,
- Présentent des caractéristiques remarquables.

Parmi ces habitats, la directive en distingue certains dits prioritaires du fait de leur état de conservation très préoccupant. C'est le cas des boisements d'érables du site, bien que celui-ci soit une phase dynamique de l'habitat type. L'effort de conservation et de protection de la part des états membres doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

Sur le site, les enjeux de conservation des habitats communautaires sont qualifiés de forts à très forts, du fait de menaces marquées, d'un statut prioritaire ou parce qu'ils présentent des intérêts importants, notamment sur le plan écologique et fonctionnel.

Voir carte page suivante.

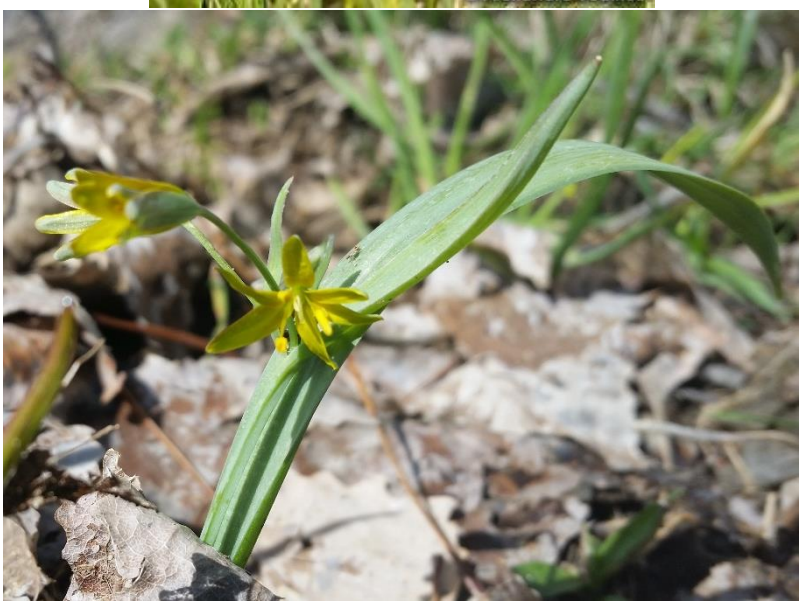
En ce qui concerne le dépôt des matériaux, des inventaires spécifiques ont été réalisés afin de définir les zones pouvant potentiellement accueillir les déblais excédentaires. Ces inventaires ont été réalisés le 26 juin 2019 et le 02 aout 2019. Tous les détails sur les zones de dépôts sont explicités en partie 5 de la présente étude.



Habitats naturels

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021
SOURCE: MDP, IGN,

132 espèces végétales ont été relevées, dont deux sont protégées au niveau régional et menacées. Il s'agit de l'orchis de Traunsteiner et de la gagée jaune, qui présentent des enjeux locaux qualifiés de forts. Les espèces réglementées et rares contactées sont communes et dans un bon état de conservation. Leurs enjeux sont qualifiés de faibles. Concernant les espèces potentielles, aucune ne présente de sensibilité notable.



ORCHIS DE TRAUNSTEINER / GAGEE JAUNE

5 mammifères ont été observés de façon directe ou indirecte. Parmi ces espèces, 1 seule présente des enjeux intrinsèques de conservation : le lièvre variable. L'analyse de l'utilisation des habitats du site par cette espèce, en fonction de ses exigences propres, permet de définir qu'elle présente des enjeux de conservation qualifiés de modérés. D'autres espèces sensibles sont citées dans la bibliographie. Cependant, après analyse de leurs potentialités en fonction des habitats présents et des inventaires effectués, aucune ne présente des

sensibilités notables. Ces espèces n'ayant pas été contactées sur le site, leurs enjeux sont abaissés d'un niveau.

Parmi les 20 espèces d'oiseaux contactées, 16 présentent des enjeux de conservation intrinsèques importants. Il s'agit essentiellement d'espèces du cortège forestier et des milieux ouverts. L'analyse de l'utilisation des habitats du site par ces espèces, en fonction des exigences propres à chacune et de leur statut reproducteur, permet de faire ressortir 10 espèces sensibles nicheuses : l'alouette des champs, le chardonneret élégant, le Bruant jaune, le pinson des arbres, la bergeronnette grise, la mésange bleue, l'accenteur alpin, l'hirondelle de rochers, le tarier des prés, et la fauvette à tête noire. Elles utilisent les habitats du site pour réaliser tout ou une partie de leur cycle biologique (zone d'hivernage et/ou d'estivage, de reproduction et de chasse). Leurs enjeux sur le site sont qualifiés de forts à très forts. Concernant les espèces supplémentaires citées dans la bibliographie, l'analyse des potentialités en fonction des habitats présents sur le site et des exigences propres à chaque espèce ne fait pas ressortir d'espèces à enjeux notables, ces espèces n'ayant pas été contactées, leurs enjeux sont abaissés d'un niveau.

Un reptile et un amphibien ont été observés sur le site. Après analyse des sensibilités locales en fonction des habitats présents, de leurs sensibilités intrinsèques, et de leurs exigences propres, seul le lézard vivipare présente des enjeux qualifiés de forts sur le site. Aucune espèce supplémentaire sensible n'est citée dans la bibliographie sur le territoire communal de Saint-François-Longchamp.

Sur les 14 espèces d'invertébrés contactées, aucune ne présente de sensibilités intrinsèques importantes. Concernant les espèces supplémentaires citées dans la bibliographie, après analyse des potentialités en fonction des habitats du site et des exigences propres à chacune, aucune espèce sensible ne peut être présente.

L'enjeu principal identifié ici est celui des zones humides et de l'aire de présence de la gagée jaune.

L'état initial complet est à retrouver en partie 3.3 de cette étude d'impact.

1.4. RNT – IMPACTS PREVISIBLES

Les effets du projet sont identifiés selon l'échelle suivante :

- **Impact positif**

Il s'agit d'un effet bénéfique du projet sur le territoire et/ou son environnement.

- **Impact négatif faible**

Il s'agit d'un effet faiblement négatif qui ne remet pas en cause les grands équilibres mais qui est à considérer.

- **Impact négatif modéré**

Il s'agit d'un effet assez important qui ne remet pas en cause les grands équilibres du territoire mais qui doit faire l'objet de mesures.

- **Impact négatif fort**

Il s'agit d'un effet négatif fort qui remet en cause les grands équilibres du territoire et qui doit impérativement faire l'objet de mesures.

- **Impact négatif très fort**

Il s'agit d'un effet négatif très important qui touche des composantes primordiales des équilibres du territoire et qui doit impérativement faire l'objet de mesures assurément efficaces.

En orange : les effets du programme d'urbanisation

En bleu, les effets de la revalorisation des déblais sur les 2 zones de dépôts

Items	Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Forêt	Effets sur les espaces forestiers	Indirect	Permanent	**Négligeable**
Economie	Contribution à l'activité économique de la station durant la phase chantier.	Indirect	Permanent	**Positif**
Economie	Retombées économiques des clients supplémentaires pour le domaine skiable et la commune de Saint-François-Longchamp.	Indirect	Permanent	**Positif**
Economie	Création d'environ 25 d'emplois directs.	Indirect	Permanent	**Positif**
Risques naturels	Amélioration de la gestion des risques torrentiels	Direct	Permanent	**Positif**
Station	Meilleure skiabilité et sécurisation des possibilités d'exploitation du domaine skiable	Indirect	Permanent	**Positif**
Station	Meilleure utilisation de l'espace une fois les travaux terminés	Direct	Permanent	**Positif**
Voisinage	Augmentation de la fréquentation de la départementale 213 durant la phase de chantier par les camions/engins	Indirect	Temporaire	**Faible**
Station	Perturbation légère sur l'exploitation de la luge 4 saisons	Direct	Temporaire	**Faible**
Eau	Dévoiement du ruisseau existant sur la zone de projet	Direct	Permanent	**Faible**
Eau	Augmentation de la pression sur la ressource en eau	Indirect	Permanent	**Faible**
Eau	Augmentation du volume d'assainissement.	Indirect	Permanent	**Faible**
Climat	Augmentation des émissions de polluant atmosphérique direct sans altération de la bonne qualité de l'air.	Indirect	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,367 ha de fourré d'aulne vert	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,033 ha de prairie méso-hygrophile	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,052 ha ruisseau	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,654 ha de zone urbanisée et remaniée	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées.	Direct	Temporaire	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des zones urbanisées.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction d'une portion faible d'un habitat potentiellement favorable au lièvre variable.	Direct	Permanent	**Faible**

Faune	Destruction de 1 ha d'habitat favorable au lézard vivipare.	Direct	Permanent	**Faible**
Habitats	Dépose de matériaux sur un couvert végétal à enjeux faibles	Direct	Temporaire	**Faible**
Habitats	Effets sur les habitats au droit des emprises de dépôts (notamment modification temporaire de 1.4ha de prairies)	Direct	Temporaire	**Faible**
Risques naturels	Soumission à l'aléa glissement de terrain	Direct	Permanent	**Faible**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Paysage	Modification des perceptions paysagères du site	Direct	Permanent	**Modéré**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus au transport de 49 706 m^3 de matériaux excédentaires.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus à l'exploitation du dispositif touristique.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Habitat	Suppression de 0,336 ha de boisement d'érable	Direct	Permanent	**Modéré**
Habitat	Suppression de 1,690 ha de prairie subalpine	Direct	Permanent	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus jeunes de lièvre variable.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lièvre variable en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Pastoralisme	Suppression temporaire de l'activité pastorale du site.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Voisinage	Perturbation de la capacité de stationnement en période touristique	Direct	Temporaire	**Modéré**
Paysage	Modification des perceptions paysagères pendant les périodes de chantier	Direct	Temporaire	**Modéré**
Pastoralisme	Suppression de l'activité pastorale du site.	Direct	Permanent	**Fort**
Paysage	Visibilité temporaire des zones remaniées pendant et après les travaux	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution chimique des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**

Eau	Création d'un risque de pollution bactériologique et organique des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus de lézard vivipare.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lézard vivipare en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Risque de pollutions turbides et chimiques des cours d'eau à proximité des zones de dépôts	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Dérangement lors des périodes sensibles du aux opérations de terrassement	Direct	Temporaire	**Fort**
Habitats	Effets potentiels d'altération de l'alimentation de la zone humide en aval de la zone de dépôt Piste	Indirect	Permanent	**Fort**
Zonages environnementaux	Impacts potentiels sur les zones humides en périphérie du chemin existant	Indirect	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Faune	Risque de destruction potentielle d'individus des cortèges prairiaux	Direct	Permanent	**Très fort**

1.5. RNT - EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le projet qui fait l'objet de cette étude se trouve à une relative proximité - 2 kilomètres - de la Natura 2000 (SIC et ZPS) « Massif de la Lauzière ». A ce titre, l'évaluation préliminaire des incidences du projet sur le site est prévue de manière à pouvoir déterminer les besoins de poursuivre ou non l'évaluation.

Le projet est soumis à étude d'impact au titre des articles R122-2 et R122-3 du Code de l'Environnement.

Il est donc concerné par l'alinéa 3° du I de l'article R414-19 de ce même code :

« Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact au titre des articles R. 122-2 et R. 122-3 ». Le projet doit donc faire l'objet d'une évaluation des incidences.

Les conclusions de cette évaluation mettent en exergue que l'éloignement entre la zone d'étude et le SIC, les nombreuses discontinuités existantes entre les deux espaces ainsi que les usages très différents permettent d'affirmer qu'aucun effet induit n'est envisageable.

L'impact sur les habitats et leur état de conservation général est d'ores et déjà pris en compte par l'analyse des effets sur les habitats. Analyse dans laquelle le caractère communautaire et/ou prioritaire des habitats est une donnée d'entrée de la définition de l'enjeu.

L'évaluation complète est à retrouver en partie 5 de cette étude d'impact.

Zones Natura 2000

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

1.6. RNT - LES MESURES MISES EN PLACE

1.6.1. Mesures d'évitement

ME1 : Protection contre le risque de pollution turbide et chimique

Cette mesure se base sur plusieurs actions qui seront mises en place :

- L'obligation d'équiper les engins et les hommes du chantier de kits antipollution,
- La formation des personnels aux enjeux,
- La gestion très stricte des déchets,
- La réalisation d'un plan de circulation, de stationnement et de stockage,
- L'interdiction des travaux en période de pluie,
- La réalisation d'un plan d'urgence à mettre en place en cas d'incident,
- La gestion des ruissellements tout au long du chantier et pendant l'exploitation.

ME2 : Limitation horaire des activités chantier

Le chantier ne pourra pas se dérouler trop tôt ou trop tard dans la journée pour éviter le dérangement des espèces les plus sensibles.

ME3 : Gestion des déambulations de chantier et information sur les zones sensibles

Les espaces les plus sensibles seront connus de tous les acteurs du chantier par l'intermédiaire de formation et de marquage.

1.6.2. Mesures de réduction

MR1 : Réensemencement et traitement paysager

Tous les espaces remaniés seront revégétalisés et bénéficieront de traitement favorisant une reprise rapide de la végétation.

MR2 : Limitation des émissions de poussières

Les zones de chantier émettrices de nuages de poussières seront arrosées afin de réduire les nuisances occasionnées pour les riverains.

MR3 : Concertation avec le groupement pastoral

Le groupement pastoral sera tenu informé des opérations de travaux et des aménagements projeté afin qu'ils puissent s'organiser suffisamment en amont et réduire les perturbations d'exploitation pouvant être occasionnées.

MR4 : Calendrier de chantier :

Un calendrier de chantier est mis en place pour toute la durée des travaux. Il prend notamment en compte la sensibilité des espèces présentes sur la zone de projet.

MR5 : Réalisation d'études géotechniques conformément aux préconisations du PIZ.

La dépose de matériaux sur les zones identifiées suivra les préconisations rédigées dans le PIZ de la commune de Saint-François Longchamp

MR6 : Affinage des plans pour la zone de dépôt Piste

Adaptation de la zone de dépôt pour respect des préconisations de préservation des alimentations de la zone humide en aval (cunette, bac de décantation, prospect vis-à-vis de la zone humide)

1.6.3. Mesures de compensation

MC1 : Compensation pastorale

Une concertation entre le pétitionnaire, la commune et l'exploitant qui utilise la zone d'étude a été organisé. Une entente a été trouvée et un contrat de bail a été signé par les parties.

1.6.4. Mesure d'accompagnement

MA1 : Information des riverains sur la présence de travaux

Les riverains seront informés du programme des travaux par tous les moyens à disposition de la commune (réunion publique, lettre, journal communal, site internet etc.)

1.6.5. Mesure de suivis

MS1 : Encadrement de chantier

La mesure MS1 a pour objectif le contrôle du respect des mesures énoncées dans ce dossier.

MS2 : Suivi des zones humides aux abords du programme (urbanisation et dépôt)

Cette mesure vise à s'assurer de la bonne réussite de la mesure de mise en défens des zones humides, après la réalisation d'un état initial de la zone, un suivi sera effectué sur 10 ans.

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1.1. Procédure étude d'impact

Le projet d'une surface d'environ 20 000 m² de surface de plancher a été soumis à examen au cas par cas comme le prévoit la rubrique 39. « Travaux, constructions et opérations d'aménagement. » de l'annexe du R122-2 du code de l'environnement.

En effet, les travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m^2 doivent faire l'objet d'un examen.

Un dossier de demande a donc été soumis à l'autorité environnementale en juin 2017. La décision en date du 12 juillet 2017 (annexe 2) indique que le projet doit faire l'objet d'une étude d'impact.

2.1.2. Procédure IOTA

Selon les dispositions des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement et l'article R214-1 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration pris pour son application, les rubriques dont relève le projet sont les suivantes :

2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet	Déclaration	Le projet prévoit la création d'une zone d'aménagement avec rejet d'eaux pluviales. Sa surface est inférieure à 20 ha
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau	Déclaration	Un busage du ruisseau du Bugeon sera réalisé sur une longueur supérieure à 10 mètres mais inférieure à 100 mètres
		Déclaration	La dérivation d'un cours d'eau ainsi que la création d'un bassin de rétention sont prévues pour ce projet.
3.1.2.0	Installation ou ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	Déclaration	Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 mètres

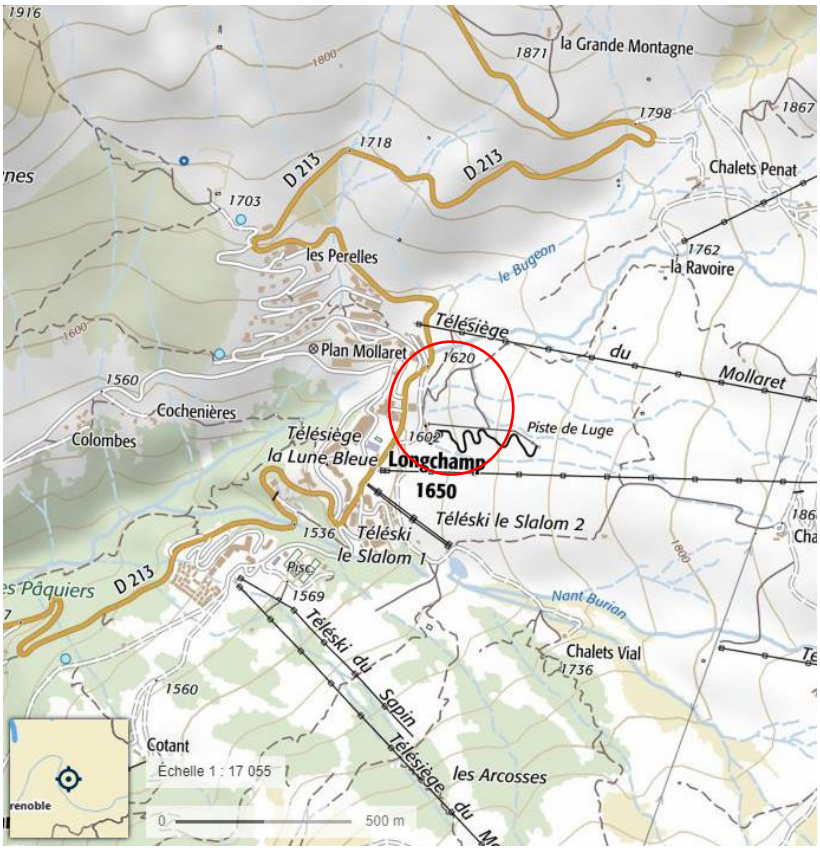
Le projet est soumis à Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau. Cette étude d'impact n'a pas vocation à traiter ces items qui seront abordés dans des dossiers séparés (en annexe 7 du dossier)

2.2. LOCALISATION DU PROJET

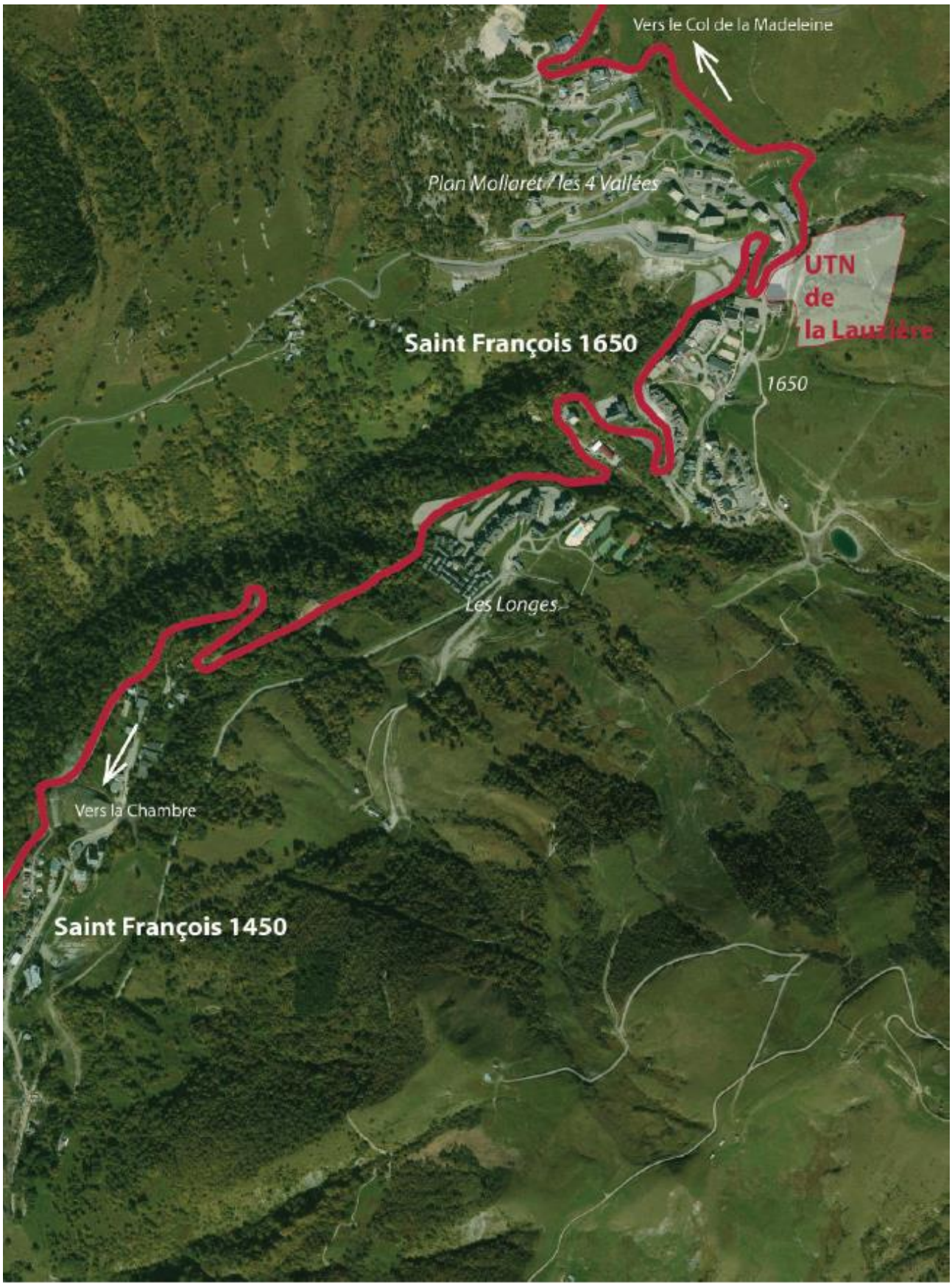
Le projet s'implante sur la commune de Saint-François Longchamp, au niveau du front de neige de Saint François Longchamp 1650.

La commune de Saint François-Longchamp est située en Maurienne dans le département de la Savoie (73), dans la vallée du Bugeon.

LOCALISATION DE LA COMMUNE EN SAVOIE



LOCALISATION DU PROJET



LOCALISATION DU PROJET

2.3. PHILOSOPHIE DU PROJET

2.3.1. Les objectifs poursuivis

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable du Plan Local d'Urbanisme de Saint François Longchamp a défini ses grands objectifs pour les 20 ans à venir.

L'objectif de la commune est de finaliser le développement de la station pour atteindre son équilibre de fonctionnement par la mise à niveau de la station de Saint François Longchamp en termes d'équipements (domaine skiable, animations, services...), d'urbanisations (densification en cohérence avec l'existant) et de fonctionnalité (déplacement dans la station, stationnement). Cet objectif est poursuivi également au service de la vie permanente.

Pour engager ou poursuivre les efforts de restructuration du domaine skiable, de création d'équipements de service et de réorganisation fonctionnelle, la station doit atteindre une capacité de 13 500 lits.

Ce seuil conditionne l'équilibre financier du dispositif touristique en restructuration et de mise à niveau qualitatif de la station.

Avec une projection d'atteindre le seuil d'équilibre de la station, entre sa capacité d'accueil et les potentialités d'accueil du domaine skiable -13.500 lits maximum-, la commune de Saint François Longchamp souhaite aujourd'hui réaliser environ 1 200 nouveaux lits touristiques sur la commune, en amont de St François Longchamp 1650, dans le prolongement du parking de la Lauzière, de manière à densifier ce pôle touristique, avec un accès direct au domaine skiable.

2.3.2. L'opportunité générale et historique du projet

L'Unité Touristique Nouvelle qui a été autorisée par arrêté a été l'occasion de démontrer l'opportunité générale du projet pour répondre aux objectifs du PADD.

Juillet 2008 : Lancement d'une étude UTN pour la mise en œuvre d'une urbanisation touristique sur le site de La Lauzière sur le pôle Saint François Longchamp 1650,

Décembre 2009 : La commission spécialisée des UTN du Comité de Massif des Alpes se réunit pour l'examen de ce dossier déposé pour instruction début septembre 2009. La demande d'aménagement du secteur Lauzière est ajournée en raison de :

- L'absence de garantie d'un approvisionnement en eau potable et le besoin de valider techniquement le scénario avancé de renforcement et de sécurisation par prélèvement dans les ruisseaux de Colombe et de Cochinière présenté au pétitionnaire le 22 octobre 2009.
- L'absence de garantie dans un avenir proche du respect de la directive « eaux résiduaires urbaines » résultant du fait nouveau que le SIEPAB, délégataire de la compétence d'assainissement du SIVOM de St François Longchamp-Montgellafrey, a délibéré le 8 décembre 2009 sur un nouveau site d'implantation des équipements d'assainissement préférant en définitive une localisation à Notre Dame du Cruet en substitution du site de St Etienne de Cuines, figurant au dossier de demande d'autorisation UTN soumis à la consultation publique qui s'est déroulée du 5 octobre au 6 novembre 2009.

2009-2011 : Rédaction du nouveau dossier UTN avec précisions sur l'adéquation des nouveaux besoins aux nouvelles ressources disponibles en matière d'eau potable d'une part et l'adéquation du projet avec les nouveaux besoins en termes d'assainissement d'autre part. Une étude de marché est réalisée.

Printemps 2011 : Dépôt du dossier UTN N°2.

Juillet 2011 : Le projet d'urbanisation touristique de la Lauzière est autorisé.

Printemps 2012 : la révision simplifiée du PLU est engagée pour ouvrir ces terrains à l'urbanisation (passage de zone AUst à zone AU).

Juillet 2015 : L'ouverture de cette zone à l'urbanisation par l'aménagement de la voie d'accès a été constatée par huissier de justice Maitre Bison, faisant tomber la caducité de l'autorisation UTN.

Printemps 2015 : Le site accueille une nouvelle luge 4 saisons à l'extrémité Est de la zone, qui entraine une déclaration de projet pour mettre en compatibilité du PLU (passage de petite parcelle de zone N en zone AU) opposable le 16-10-2015.

Mars 2017 : Un concours d'architecture est mené statuant en faveur du projet mené par le groupement MV - Aktis – Canopée le 12/04.

Mai 2017 : Dépôt du dossier d'examen au cas par cas en application du R 122-2 du Code l'Environnement.

Juillet 2017 : Décision de l'Autorité Environnementale de soumettre ce projet à Evaluation Environnementale.

Eté 2018 : Production d'un dossier d'autorisation environnementale (DAE) présentant une opération plus importante et impactant notamment deux zones humides (ces surfaces impactées nécessitaient un dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau).

Hiver 2018 : Reprise totale du projet du projet afin d'éviter les zones humides et réduire l'impact du projet.

Eté 2019 : Production d'une étude d'impact indépendante avec le nouveau projet déposé dans le cadre d'un permis d'aménager.

Hiver 2019 : Suite aux retours de la DDT et de la MRAe sur le nouveau projet, une campagne d'inventaire supplémentaire a été menées sur les zones de dépôts de matériaux et une recherche spécifique d'espèce protégée sur la zone de projet est initiée.

Eté 2020 : Mise en évidence d'aire de présence de la gagée jaune sur la zone de projet impliquant la reprise du projet pour éviter toute destruction.

Eté 2021 : Dépôt d'un nouveau permis d'aménagé prenant en compte tous les enjeux environnementaux de la zone (Eaux ; Zones humides ; Espèces protégées).

Automne 2021 : Mise à jour des différentes études avec la reprise du projet et qualification des zones de dépôt

2.3.3. Objet de l'opération

Le projet de la Lauzière a pour objectif premier de renforcer le parc d'hébergements touristiques de la station, à la fois pour satisfaire la demande de la clientèle, mais aussi pour atteindre un équilibre de fonctionnement nécessitant un parc d'environ 13 500 lits. Aujourd'hui, le parc d'hébergements touristiques de la station avoisine les 10 000 lits, dont seulement 20% de lits banalisés correspondant à la demande de la clientèle. Par ailleurs, sur les lits touristiques classés, aucune offre n'est proposée en 3 et 4 étoiles, ce qui réduit l'attractivité pour une nouvelle clientèle.

L'intérêt qu'offrent les terrains de la Lauzière réside principalement dans leur situation avantageuse, en contact direct avec le domaine skiable et en continuité de l'urbanisation existante. L'instauration d'une Unité Touristique Nouvelle sur le secteur de la Lauzière permet aussi la réalisation de la liaison manquante entre les secteurs Mollaret et Lune Bleue. Cette situation de carrefour structurant au cœur du pôle de station 1650 confère au périmètre de l'opération une dimension d'intérêt collectif pour la station de Saint François Longchamp.

Cette opération représente donc une nécessité économique pour la station qui doit s'approcher des 13 500 lits pour équilibrer ses logiques de fonctionnement :

- Équipements : diversification des activités sur toute l'année, services améliorés, animations…
- Hébergements : augmentation de l'offre avec des produits plus adaptés aux demandes de la clientèle, des hébergements plus proches des pistes, une densification du bâti en harmonie avec l'existant, etc.

Le projet global de la Lauzière impose à l'opération de respecter plusieurs impératifs pour assurer un développement de l'offre d'hébergement pertinent :

- Ce projet doit permettre ainsi de garantir un taux de remplissage des lits le plus élevé possible avec une mixité de lits touristiques : une offre d'hôtellerie, de résidences de tourisme et de chalets de haut standing.
- En outre, l'opération doit prendre en considération l'intégration des stationnements en sous-sol des surfaces bâties.
- Le projet doit aussi assurer le logement pour les travailleurs saisonniers des résidences hôtelières construites, pour éviter tout report d'occupation des lits sur le reste de la station.
- L'image du projet doit s'inspirer d'une architecture vernaculaire et des différentes caractéristiques locales du patrimoine bâti, pour concevoir une architecture moderne.
- Créer un véritable cœur de station en constituant un espace clé entre le front de neige et Plan Mollaret, en connexion directe avec le domaine skiable, l'opération de la Lauzière ne représente pas une simple opportunité d'augmenter l'offre de lits touristiques mais s'inscrit comme un véritable projet structurant pour la station de Saint François Longchamp. En étant complétement intégré au secteur 1650, dans les usages, l'urbanisation, et les logiques de mobilités, le projet de la Lauzière doit devenir un véritable pôle d'hébergement de la station.

2.4. PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT

2.4.1. Composition

Le projet s'organise autour de 2 bâtiments principaux et 27 chalets périphériques.

Les 2 bâtiments principaux dans l'ordre de construction :

- Le B4 – Résidence de tourisme 4* ou club de vacances

Ce bâtiment sera plutôt orienté village vacances ou résidence de tourisme 4*. Les 450 lits disponibles pourront s'organiser en fonction de l'évolution du marché puisqu'il ne s'agit pas de la première phase du projet. Tous les services liés à ce type de commercialisation seront néanmoins prévus pour s'assurer d'un remplissage important.

- Le B5 – Résidence de tourisme 4*

Sur le même principe que le bâtiment B4 aura lui une capacité de 500 lits répartis en 83 logements.

Les 27 chalets dits Chalets de Cœur :

Le projet prévoit également une large offre de chalet haut de gamme allant de 8 à 14 lits d'environ 160 à 240 m² habitables, soit une capacité totale de 282 lits.

Ils sont répartis en trois vagues, le long de la future voirie à l'aval des bâtiments principaux.

2.4.1. Fonctionnalité

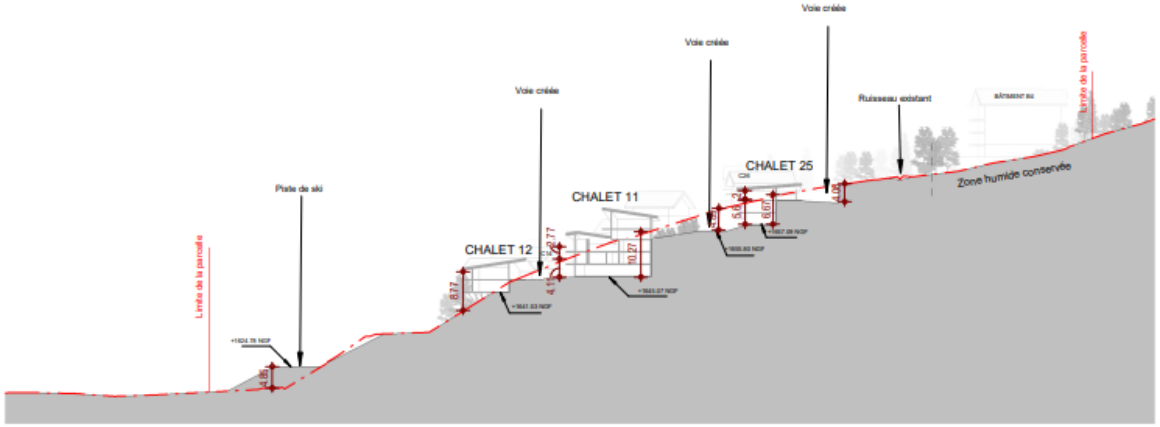
L'implantation du projet se fera autour de 2 bâtiments principaux et des chalets individuels, répartis sur différents niveaux du terrain. Un seul accès routier sera intégré, à partir de la départementale 213.

En se situant à proximité immédiate de zones déjà urbanisées de la station, cette opération fera l'effort de proposer une architecture qui s'adapte aux styles variés du bâti de Saint François Longchamp.

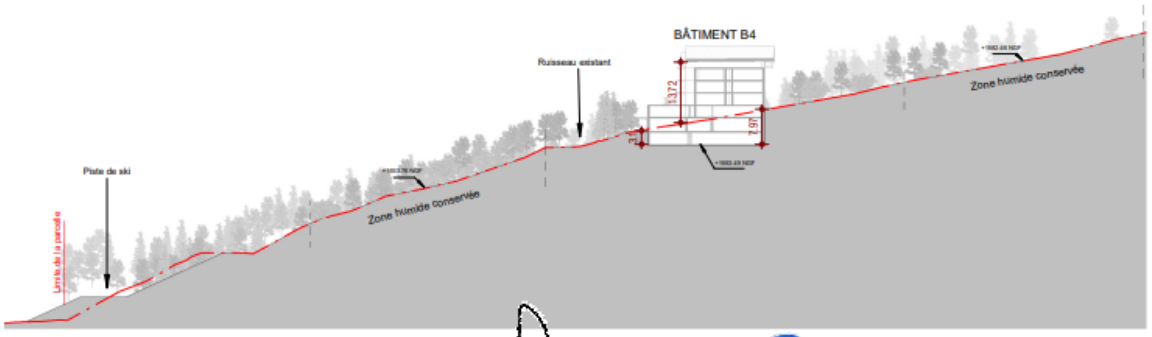
En situation de carrefour en cœur de station, en continuité de l'urbanisation existante, et en connexion directe avec les pistes, le site de la Lauzière est idéalement placé.

Le projet sera organisé en 4 grands niveaux permettant l'étagement des constructions, la séparation des phases et une gestion individualisée.

PLAN PROJET EN VUE AERIENNE



Coupe 4 - 1/1000 ème

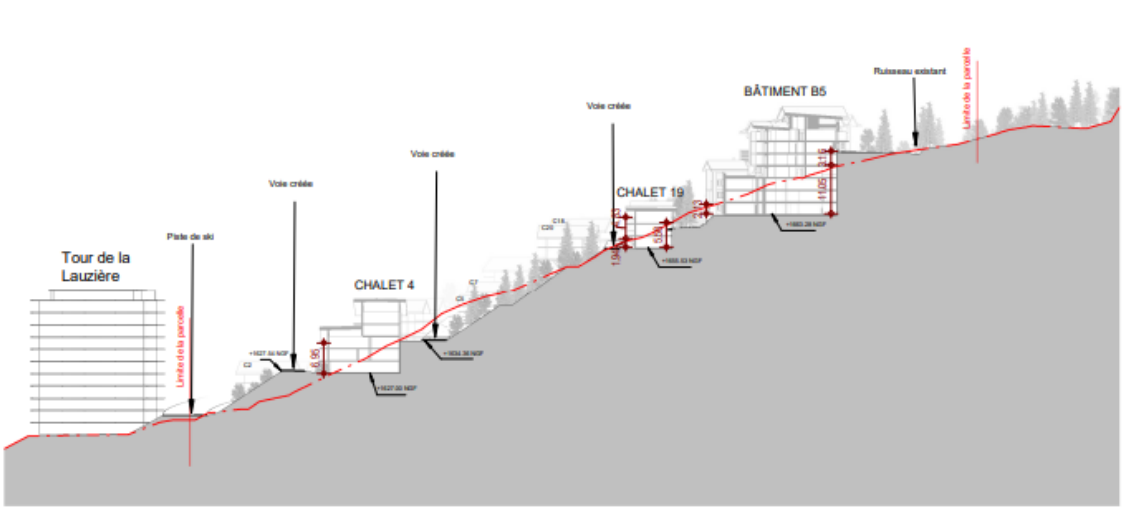


Coupe 5 - 1/1000 ème

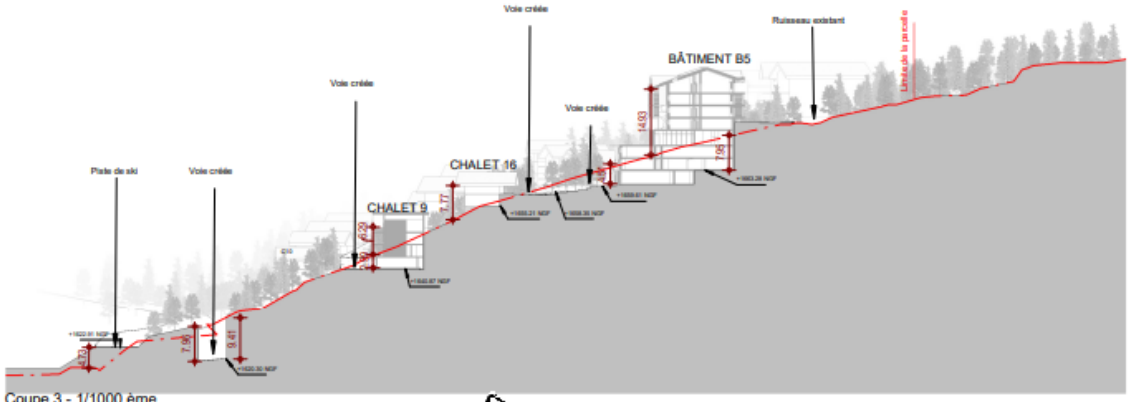
SAS MIAL
Capital 8000 €
105 Rue des Alliés
38100 GRENOBLE
RCS GRENOBLE 794 896 421

AKTIS AMPLITUDE architecture urbanisme & paysage

PA5-2b - COUPE D'IMPLANTATION C11-C12-B4 et B4 + Z. HUMIDES		Date 10/01/2022	Indice
CODE A16562	AFFAIRE Saint François Longchamp UTN LA LAUZIERE St François Longchamps	PHASE	PA
		Dessin Vérificateur	Auteur
		Echelle Comme indiqué	Page PA05-2b



Coupe 1 - 1/1000 ème



Coupe 3 - 1/1000 ème

SASMIAL
Capital 8000 €
105 rue des Alliés
38100 GRENOBLE
RCS GRENOBLE 794 998 421

AKTIS
AMPLITUDE
architecture
urbanisme
& paysage

PA5-2a - COUPES D'IMPLANTATION C4-C21-B5 et C9-C16-C17-B5		Date 10/01/2022	Auteur
Code A16562	Affaire Saint François Longchamp UTN LA LAUZIERE St François Longchamps	Phase PA	
		Vérificateur	Dessin Auteur
		Echelle Comme indiqué	Page PA05-2a

2.4.1.1. Déplacements

2.4.1.1.1. Route d'accès

Une route d'accès aux dimensions et caractéristiques normalisées permettra la desserte du site depuis la RD213 au niveau du parking de la Lauzière jusqu'à une aire de retournement en regard du bâtiment principal B4.

2.4.1.1.2. Chemin skieur

Un retour skieur permettra la desserte des bâtiments depuis les pistes et inversement. Ce chemin, bien que ne constituant pas une piste de ski à part entière, a été modélisé selon les standards d'une piste verte pour garantir un passage facile à tous les résidents. Sa largeur permet entre autres le damage et le maintien de la desserte 4x4 hors neige vers l'amont du site.

2.4.1.2. Stationnements

La totalité des stationnements nécessaires seront pris en charge par le projet et ce en sous-terrain. Conformément au PLU qui impose 1 place par 60 m² de surface d'hébergement (hors service), le projet comptera en tout 255 places de stationnement.

SCHEMA DE CIRCULATION ETE

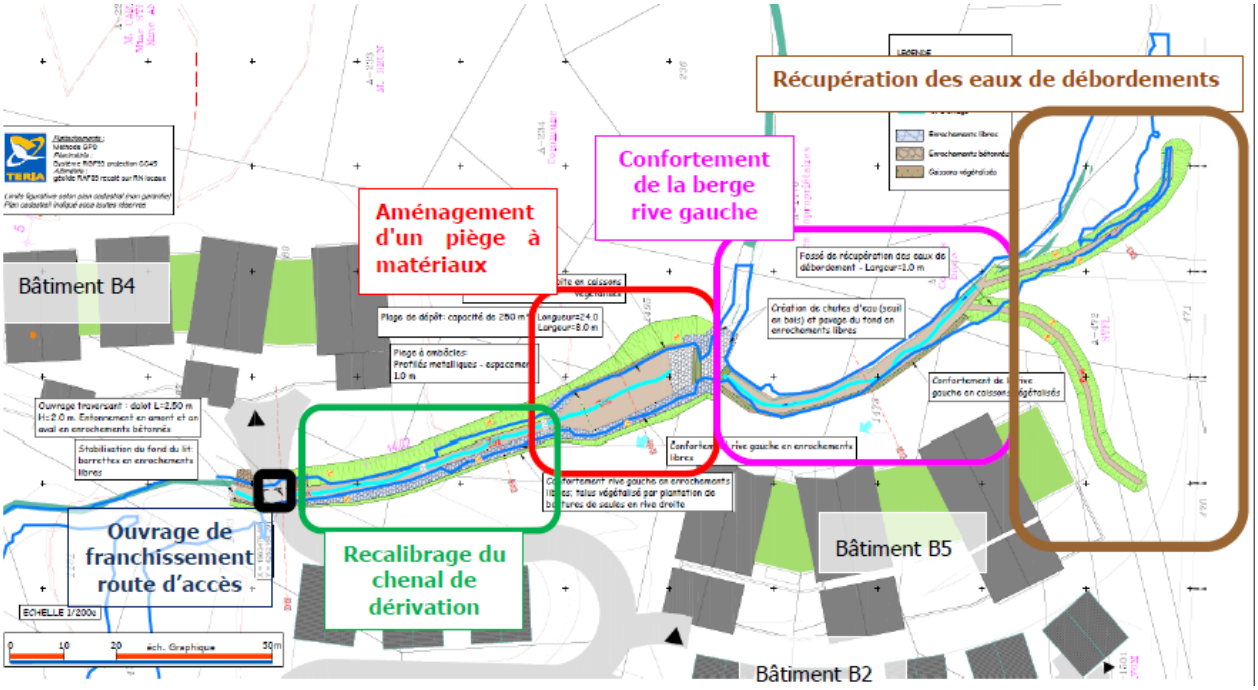
SCHEMA DE CIRCULATION HIVER

2.4.1.3. Dévoiement du ruisseau

Source : Rapport Hydraulique de la création d'une UTN sur le site de la Lauzière, FR21-028 version 1 du 12/2021, HYDREtudes

2.4.1.3.1. Présentation des ouvrages de dévoiement

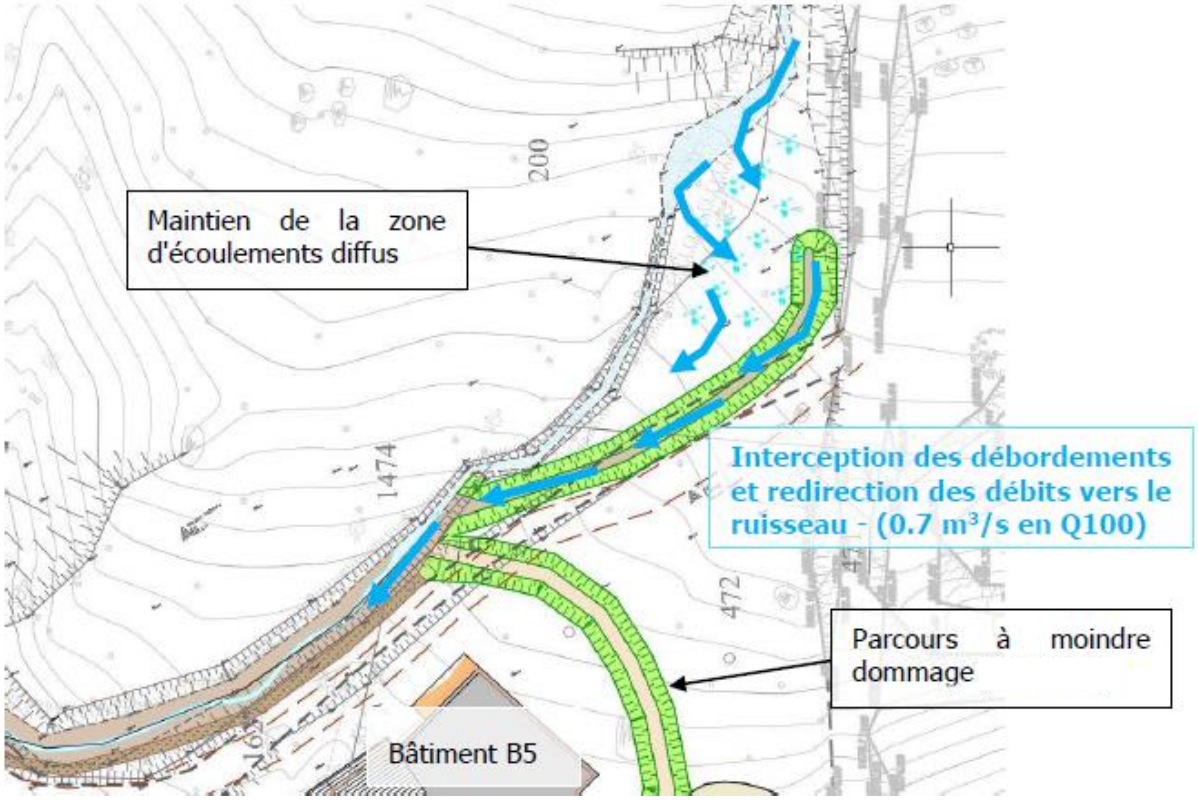
La présentation des aménagements projetés se divise en plusieurs tronçons d'interventions qui ont chacun des objectifs et des fonctions différentes. Ces tronçons sont repérés sur la vue en plan générale ci-dessous :



VUE EN PLAN GLOBALE DES AMENAGEMENTS

- **Création d'un chenal de récupération des eaux**

Le diagnostic de l'état existant du cours d'eau fait apparaitre un point de débordement du talweg sud en rive gauche environ 100m en amont de la confluence. La propagation de ces débordements sur le flanc de montagne menace directement le bâtiment B5.



CHENAL DE RECUPERATION DES EAUX DE DEBORDEMENTS

Le BET SAGE propose de ne pas intervenir directement dans le lit mineur du cours d'eau et de maintenir la zone humide actuelle permettant une expansion naturelle des écoulements.

Il est également proposé de réaliser un chenal de récupération de ces débordements en retrait du cours d'eau et de la zone humide permettant de réorienter les débits vers l'axe du ruisseau. L'implantation du chenal se fait en déporté par rapport à la zone d'écoulement diffus repérée sur site, ce qui lui fait intercepter en partie la piste 4x4 existante.

Le chenal dispose d'une section trapézoïdale (profondeur 1m, largeur en base 1m), il permet d'intercepter un débit de débordement égal à 0.7 m3/s lors d'un épisode de crue centennale.

L'analyse hydraulique de cet aménagement sur l'aval est justifiée dans le dossier.

- **Protection de la berge rive gauche en amont de la confluence**

L'implantation du bâtiment B5 se situe à une dizaine de mètres en contrebas du talweg sud.

Bien que les risques de débordements sur ce secteur soient limités, d'autres facteurs de risques amènent à intervenir sur ce tronçon.

En effet, le coude formé par le tracé du ruisseau va localement amplifier les phénomènes d'érosions de berge sur l'extrados. La vitesse de l'écoulement avoisine les 5m/s (Q100). Il subsiste donc un risque de recul progressif de la berge en direction du bâtiment.

De ce fait, il est proposé d'intervenir sur le cours d'eau afin de réaliser une protection de la berge rive gauche. Le linéaire de berge concernée est de 60m.

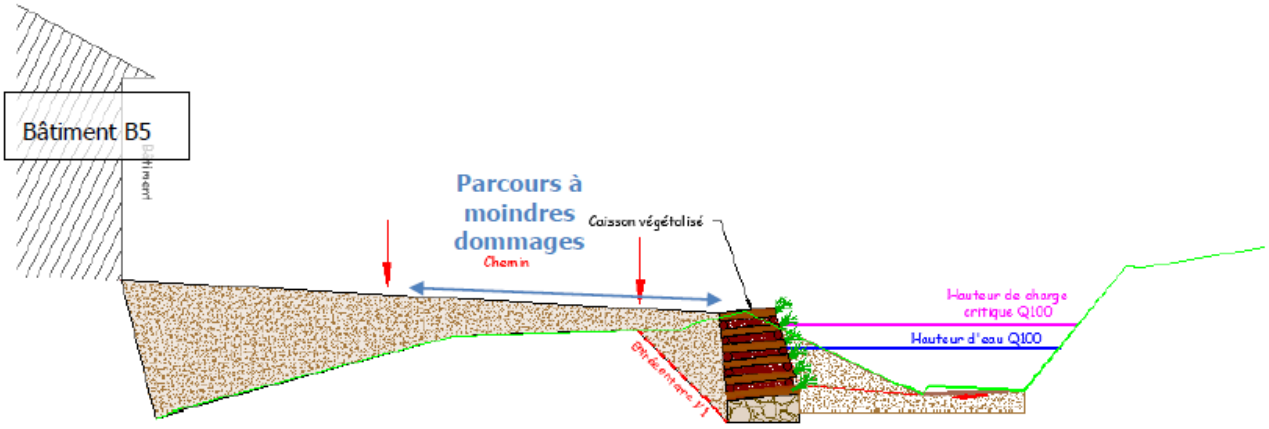
La protection de berge dispose des caractéristiques suivantes :

- Type de protection : caissons bois végétalisés, adapté au contexte torrentiel de l'écoulement

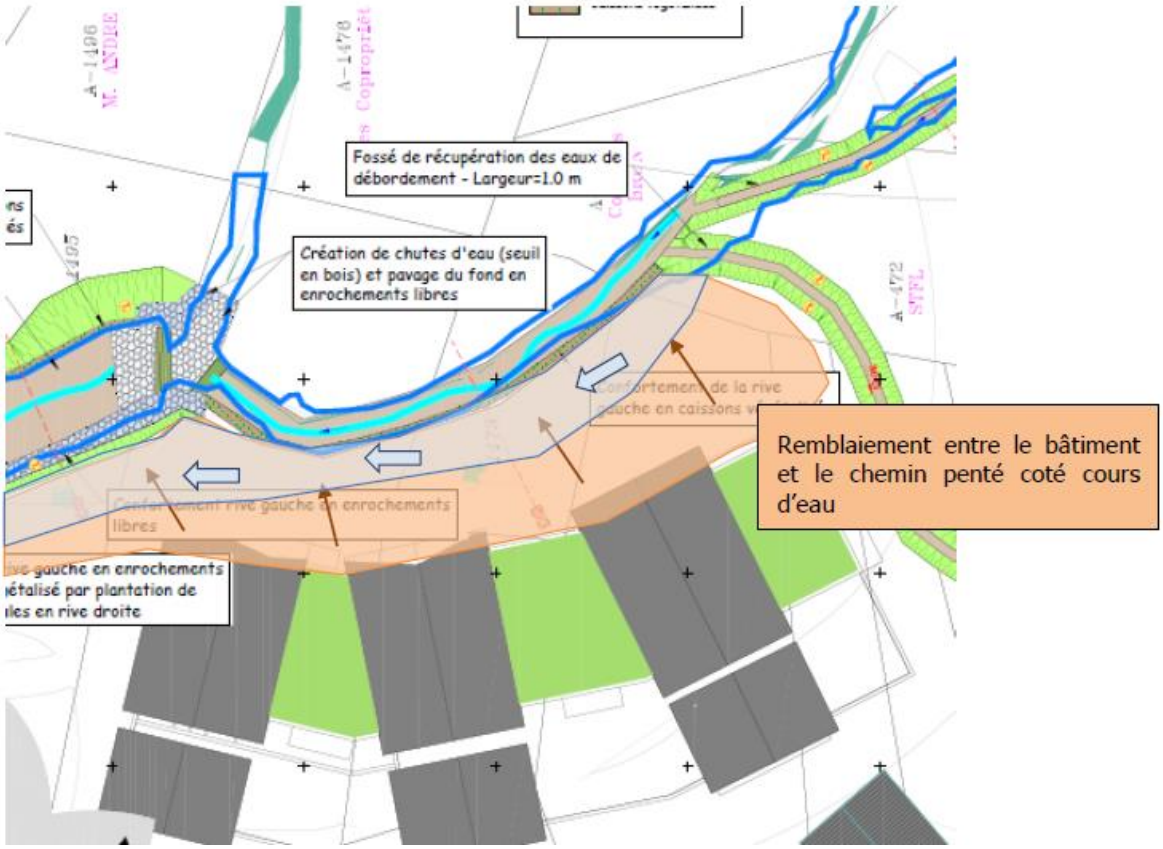
- Hauteur du caisson : 1m à 1m50

La revanche de sécurité est de 25 cm par rapport à la hauteur de charge critique.

Le chemin en rive gauche et le terrain jusqu'au bâtiment B5 sera remblayé est penté en directement du cours d'eau (pente minimum de 3 %) afin de maintenir une concentration de l'eau en cas de crue supra-centennale sur le chemin présent en sommet de berge rive gauche.



COUPE TYPE - CONFORTEMENT DE LA BERGE RIVE GAUCHE



REMBLAIEMENT ENTRE LE CHENAL ET LE BATIMENT B5 - ORIENTATION DU PARCOURS A MOINDRE DOMMAGES

- **<u>Aménagement d'un piège à matériaux</u>**

Comme mentionné dans la partie diagnostic, la localisation la plus probable des dépôts se situe au niveau de la confluence entre les 2 talwegs.

L'aménagement proposé consiste à réaliser une plage de dépôts qui dispose des caractéristiques suivantes :

- Largeur en base : 8m

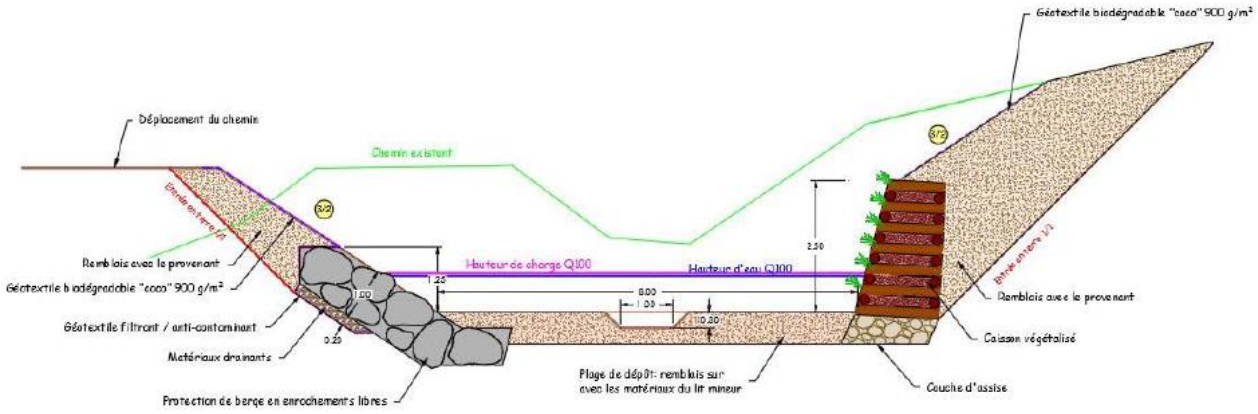
- Longueur : 25m

- Pente longitudinale : 1%

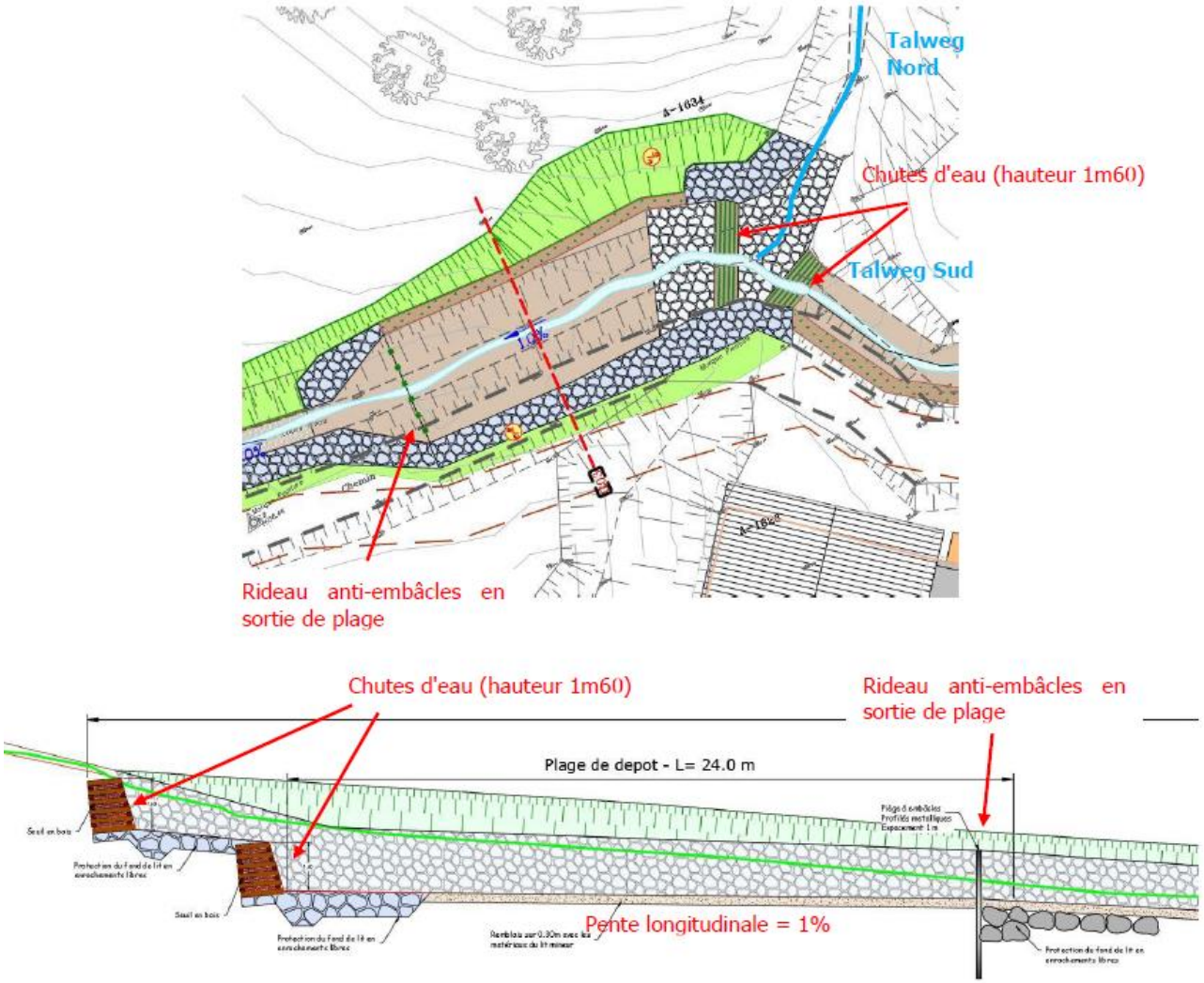
Ces caractéristiques permettront d'étaler la lame d'eau et de diminuer significativement les vitesses de l'écoulement (de l'ordre de 1 à 2m/s en crue centennale).

La capacité de stockage de la plage sera de l'ordre de 250 m3, en cohérence avec les volumes estimés dans le dossier.

La réalisation d'une telle plage nécessite un approfondissement du cours d'eau (voir profil en long ci-après et dans le dossier de plan). Plusieurs chutes d'eau seront ainsi créées au droit des 2 talwegs (hauteur de chute : 1m60). Nous proposons d'aménager ces chutes d'eau type seuils en bois. Des confortements du fond du lit en enrochements libres seront réalisés en pied de chaque chute.



COUPE TYPE - PLAGE DE DEPOT



VUE EN PLAN ET PROFIL EN LONG DES AMENAGEMENTS - PLAGE DE DEPOTS

Il est proposé la mise en place de caissons bois végétalisés en rive droite, qui permettent de consolider la berge de manière durable face aux risques d'érosions (dissipation d'énergie en pied de chute) mais également de limiter l'emprise (et le volume) des terrassements en raidissant la berge. Ils disposent donc également d'une fonction de soutènement (hauteur variable entre 1m50 et 2m50).

En rive gauche, la protection de berge est assurée par une carapace en enrochements libres de hauteur moyenne 1m30.

En sortie de plage de dépôt, il est proposé de mettre en place un rideau anti-embâcles composés de 6 profilés métalliques (type HEB 160) espacés de 1m. Un pavage du fond du lit en enrochements libres (longueur : 5m) est prévu en aval du piège afin de permettre la dissipation d'énergie en cas de surverse par-dessus le piège (cas d'obstruction du piège).

Justification en termes de transport solide :

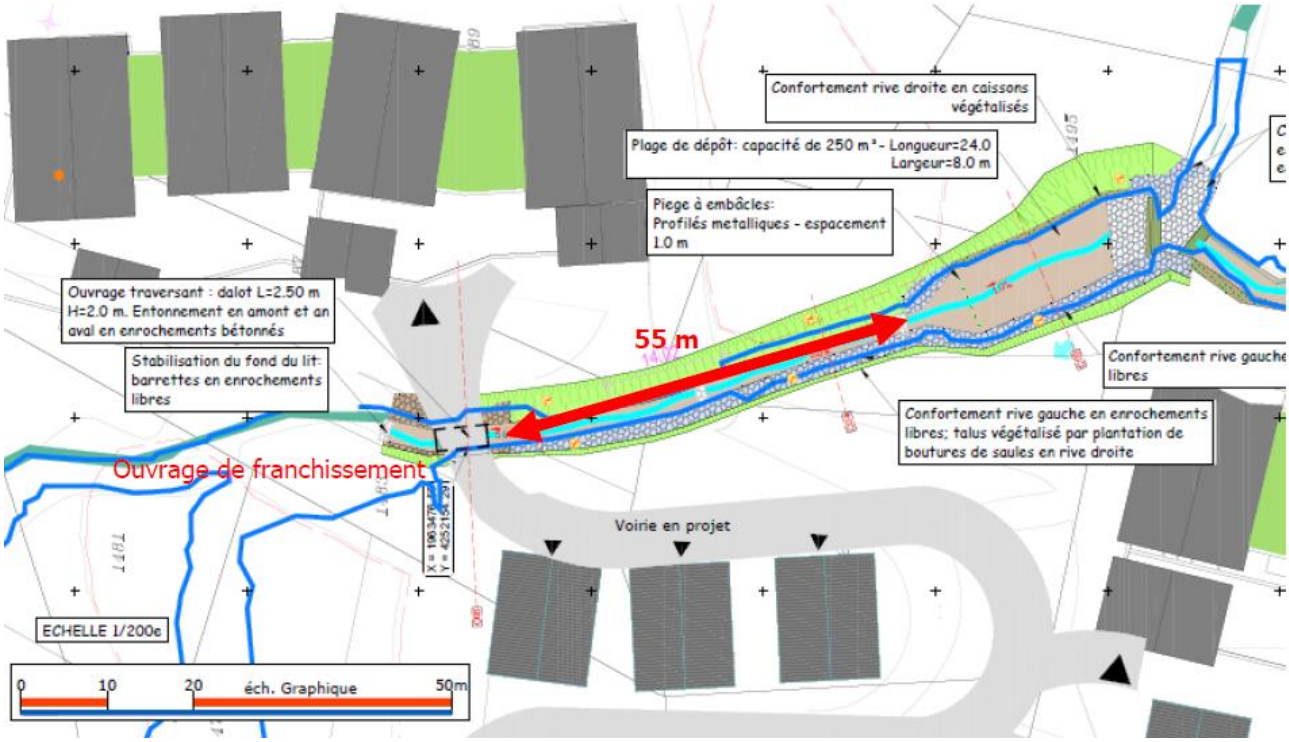
En admettant une pente de 1% dans la plage de dépôt et pour le débit de pointe centennale (6 m3/s), la force tractrice "théorique" serait de l'ordre de 60 N/m² (avec facteur de sécurité de 1.1). Ainsi, selon ces hypothèses, la plage de dépôt permettra le dépôt des matériaux d'une granulométrie supérieure à 25 mm.

- **<u>Recalibrage du chenal de dérivation</u>**

Le recalibrage du chenal de dérivation consiste à redonner un gabarit hydraulique au cours d'eau afin de ne plus mettre en charge le profil digue en rive gauche.

Il dispose des caractéristiques suivantes :

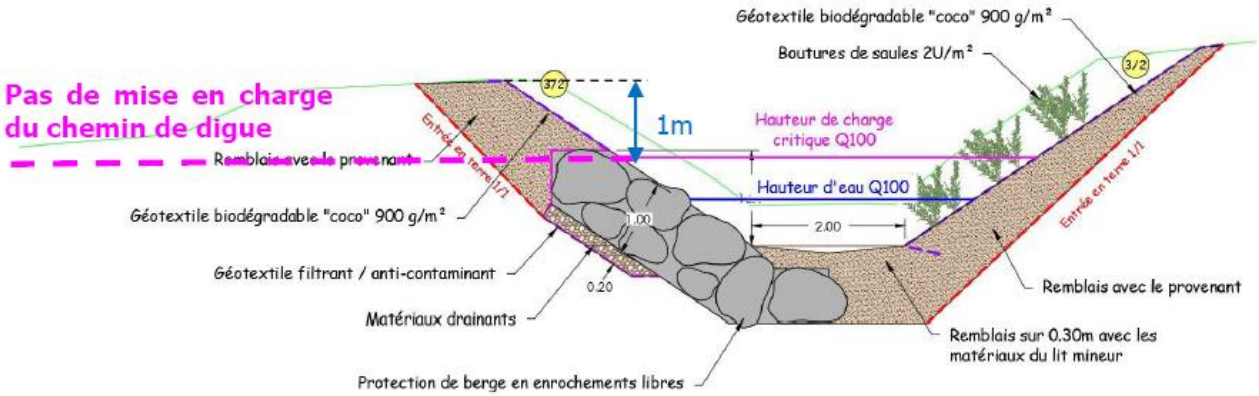
- Largeur en base : 2m
- Pente longitudinale : 5%
- Linéaire concerné (hors ouvrage de traversée) : 55m



VUE EN PLAN DES AMENAGEMENTS - RECALIBRAGE DU CHENAL

<u>En amont de l'ouvrage traversant :</u> Compte tenu de la présence des enjeux côté val, nous préconisons de réaliser une protection de berge en enrochements libres sur la rive gauche. La hauteur de protection est de 1m30, elle est calculée par rapport à la hauteur de charge critique en crue centennale.

La berge rive droite sera quant à elle confortée en utilisant des techniques végétales. Nous prévoyons la plantation de bouture de saules (densité : 2u/m²) couplée à la mise en place d'une toile coco biodégradable.



COUPE TYPE - AMONT DE L'OUVRAGE

La revanche de sécurité est de 1m par rapport à la hauteur de charge critique.

- **<u>Ouvrage de franchissement – route d'accès au bâtiment B4</u>**

L'aménagement de l'UTN nécessite de créer une voirie d'accès au bâtiment B4 qui franchit le cours d'eau sur le tronçon aval.

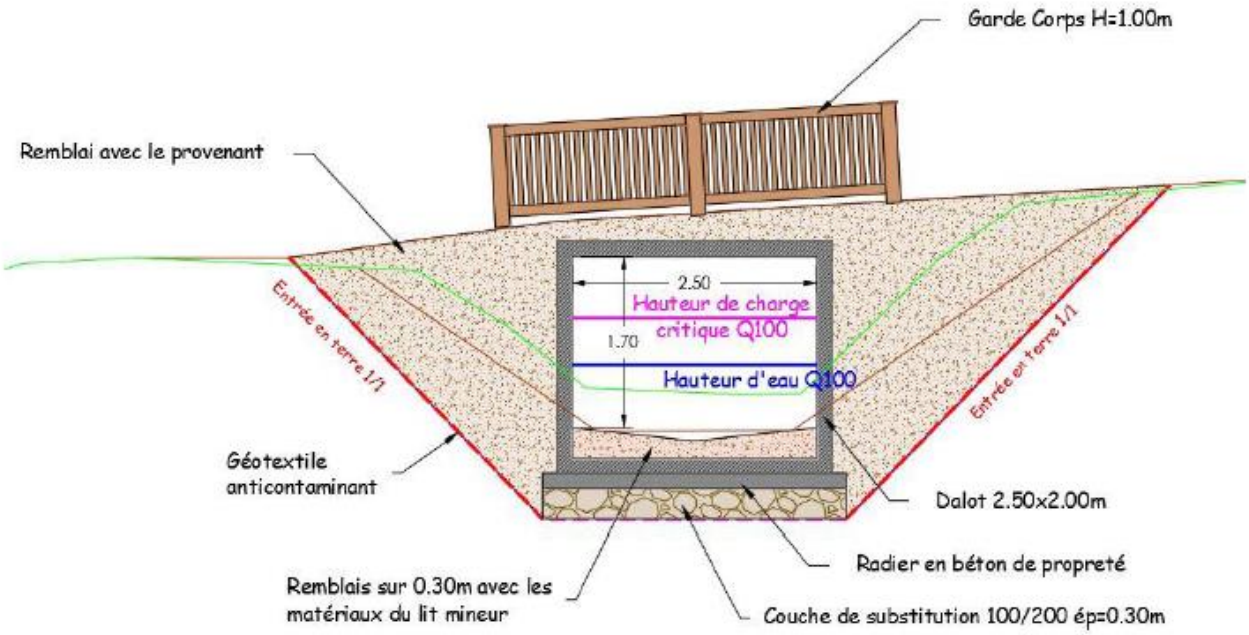
Le point de franchissement s'effectuera au niveau de l'ouvrage existant, qui sera démonté dans le cadre des travaux d'aménagement du cours d'eau.

Le BET Hydretude propose de réaliser un ouvrage traversant du type dalot béton préfabriqué. Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Dimensions du cadre : Largeur 2m50 / Hauteur 2m
- Linéaire de l'ouvrage : 6ml
- Le fond de l'ouvrage devra être remblayé sur au moins 30cm avec les matériaux du site, en respectant un profil taillé en V afin de recentrer les écoulements.

Des ouvrages d'entonnements amont/aval devront être réalisés afin de minimiser les pertes de charge causées par l'ouvrage :

- Linéaire des entonnements : 2x 5ml
- Protection de berge en enrochements bétonnés au fruit variable (3H/2V vers 1H/5V)
- Pavage du fond du lit en enrochements libres



COUPE TYPE DE L'OUVRAGE

2.4.1.3.2. Diagnostic réglementaire des ouvrages projetés

En amont de la confluence, le projet consiste à reprendre les protections de berges existantes sans modification du profil en long et du profil en travers du cours d'eau. Le linéaire concerné est de 60ml.

A partir de la confluence, le projet consiste à reprendre les protections de berges existantes avec modification du profil en long et du profil en travers du cours d'eau. Le linéaire concerné est de 99ml (y compris ouvrage de traversée de 16ml).

De ce fait, le projet est soumis à un dossier de déclaration, les rubriques concernées sont :

Rubrique 3.1.2.0 Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

- 1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m => Autorisation (A)

- 2. Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m => Déclaration (D) : 98ml

Rubrique 3.1.4.0 Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

- 1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 200 m => Autorisation (A)

- 2. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m => Déclaration (D) : 55 ml

Rubrique 3.1.3.0 Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

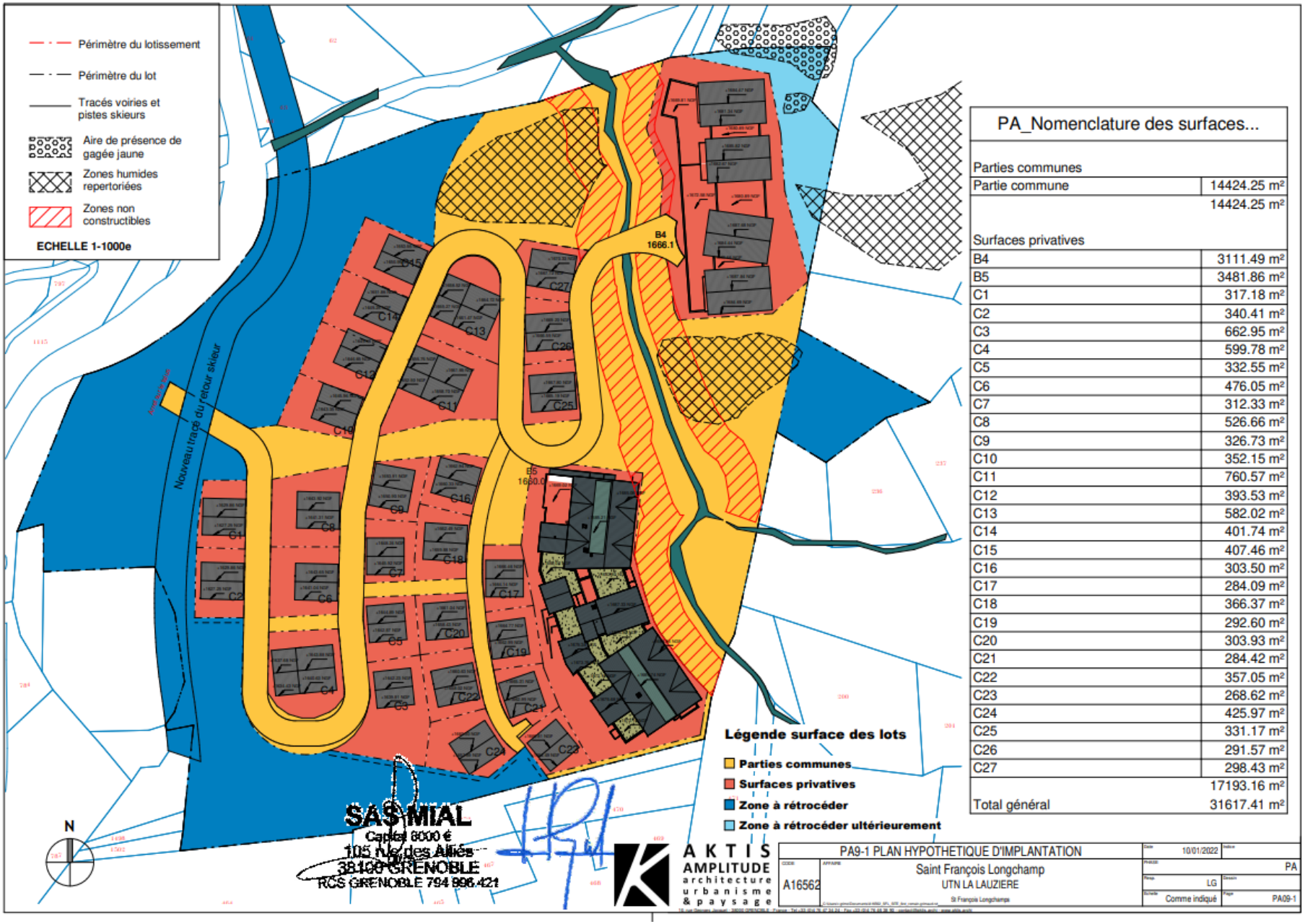
- 1. Supérieure ou égale à 100 m => Autorisation (A)

- 2. Supérieure ou égale à 10 m mais inférieure à 100 m

Non concerné, le dalot possède un linéaire de 6 m, donc inférieur au seuil de déclaration.

La réalisation d'un dossier de déclaration simplifiée est nécessaire pour l'obtention des autorisations au titre de la loi sur l'eau.

Propositions d'aménagements	Linéaire de cours d'eau (m)	Technique de confortement et linéaire associés	Rubriques concernées
Confortement de la berge rive gauche	55	Rive gauche : caissons végétalisés	3.1.4.0
Aménagmeent de la plage de dépôt	35	Rive droite: caissons végétalisés Rive gauche : enrochement libres Fond de lit: pavage en enrochements (2x5ml en entrée et sortie de plage)	3.1.2.0
Recalibrage du tronçon dérivé (amont ouvrage de traversée)	48	Rive droite: plantation de bouture de saules Rive gauche: enrochements libres	3.1.2.0
Ouvrage de franchissement	6	Dalot béton : linéaire 6ml Remblaiement du fond du cadre en matériaux du lit	3.1.2.0 3.1.3.0
Entonnement amont ouvrage	3	Entonnement amont en enrochement bétonnés : 3 m Stabilisation du fond du lit en enrochements libres: 3ml	3.1.2.0
Entonnement aval ouvrage / Raccordement aval	6	Entonnement aval et Raccordement à l'existant : 6 ml Stabilisation du fond du lit en enrochements libres	3.1.2.0



PA_Nomenclature des surfaces...	
Parties communes	
Partie commune	14424.25 m²
	14424.25 m²
Surfaces privatives	
B4	3111.49 m²
B5	3481.86 m²
C1	317.18 m²
C2	340.41 m²
C3	662.95 m²
C4	599.78 m²
C5	332.55 m²
C6	476.05 m²
C7	312.33 m²
C8	526.66 m²
C9	326.73 m²
C10	352.15 m²
C11	760.57 m²
C12	393.53 m²
C13	582.02 m²
C14	401.74 m²
C15	407.46 m²
C16	303.50 m²
C17	284.09 m²
C18	366.37 m²
C19	292.60 m²
C20	303.93 m²
C21	284.42 m²
C22	357.05 m²
C23	268.62 m²
C24	425.97 m²
C25	331.17 m²
C26	291.57 m²
C27	298.43 m²
	17193.16 m²
Total général	31617.41 m²

2.5. PLAN D'IMPLANTATION THEORIQUE

Voir page précédente.

2.6. ORGANISATION DU CHANTIER ET MODES OPERATOIRES

Le projet prévoit la construction de 2 bâtiments collectifs et 27 chalets individuels :

PROGRAMME DU PROJET

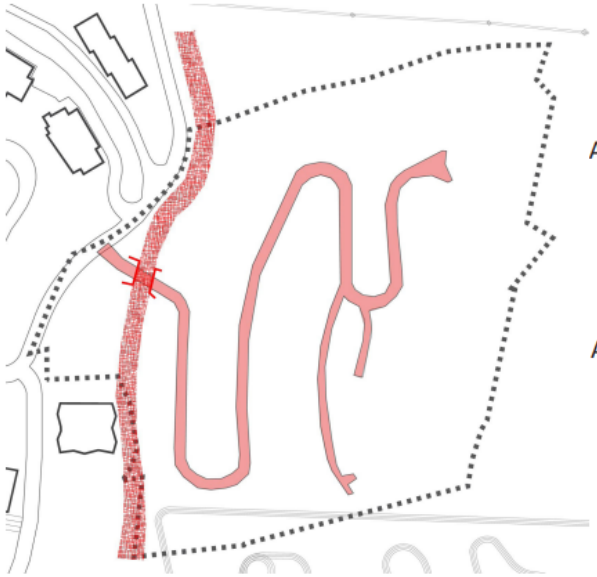
Le projet prévoit la construction de **2 bâtiments collectifs et 27 chalets individuels :**

- Bâtiment B4 : une résidence de tourisme 4* de 7000m² SP / 71 logements / 480 lits / env. 80places de stationnement
- Bâtiment B5 : une résidence de tourisme 4* de 8000m² SP / 87 logements / 500 lits / env.94 places de stationnement
- Chalets «partie 1» : 18 chalets meublés de tourisme d'env. 3200m² SP / 370 lits / env. 50 places de stationnement
- Chalets «partie 2» : 9 chalets meublés de tourisme d'env. 1800m² SP / 150lits / env. 30 places de stationnement

Le chantier se répartira sur 5 ans et sera découpé en différentes phases :

- **Phase 1 :**
  - Aménagement de la première tranche de la voie de desserte et réaménagement de la piste retour skieur.
  - Aménagements hydrauliques autour du cours d'eau.
- **Phase 2 :**
  - Construction des résidences de tourisme (B4 et B5),
- **Phase 3 :**
  - Construction des 19 chalets en aval,
- **Phase 4 :**
  - Construction des 9 chalets restants

Une illustration de ces différentes phases ainsi qu'un planning prévisionnel est disponible pages suivantes.



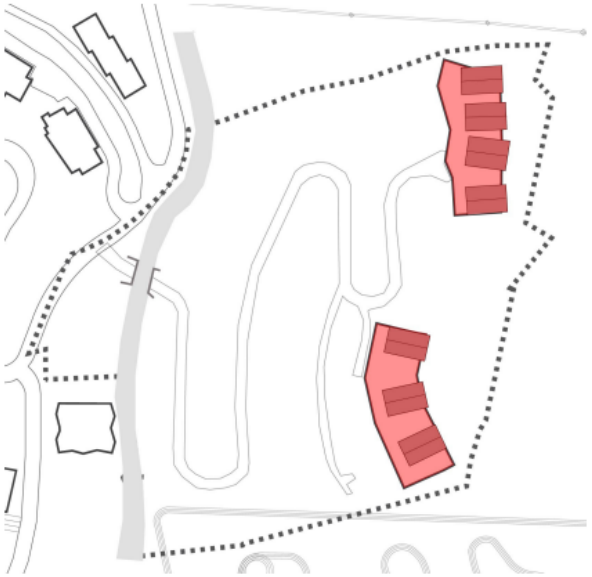
PHASE 1

Mise en place du tunnel

Aménagement de la voirie de desserte

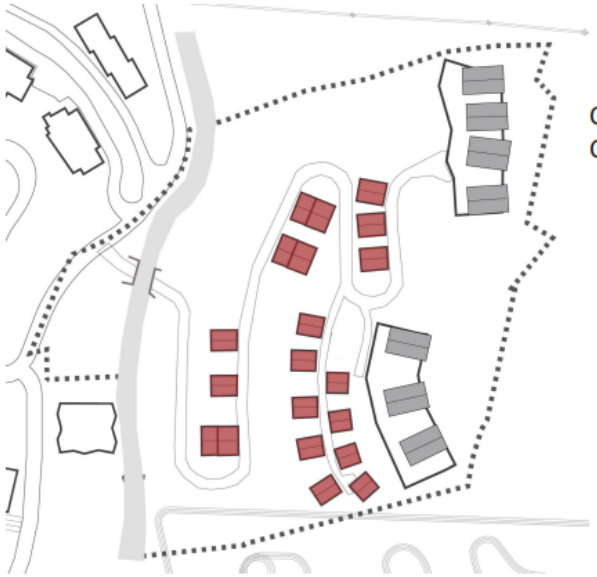
Réaménagement de la piste retour skieur

Aménagements hydrauliques autour du cours d'eau



PHASE 2

Construction des bâtiments B4 et B5



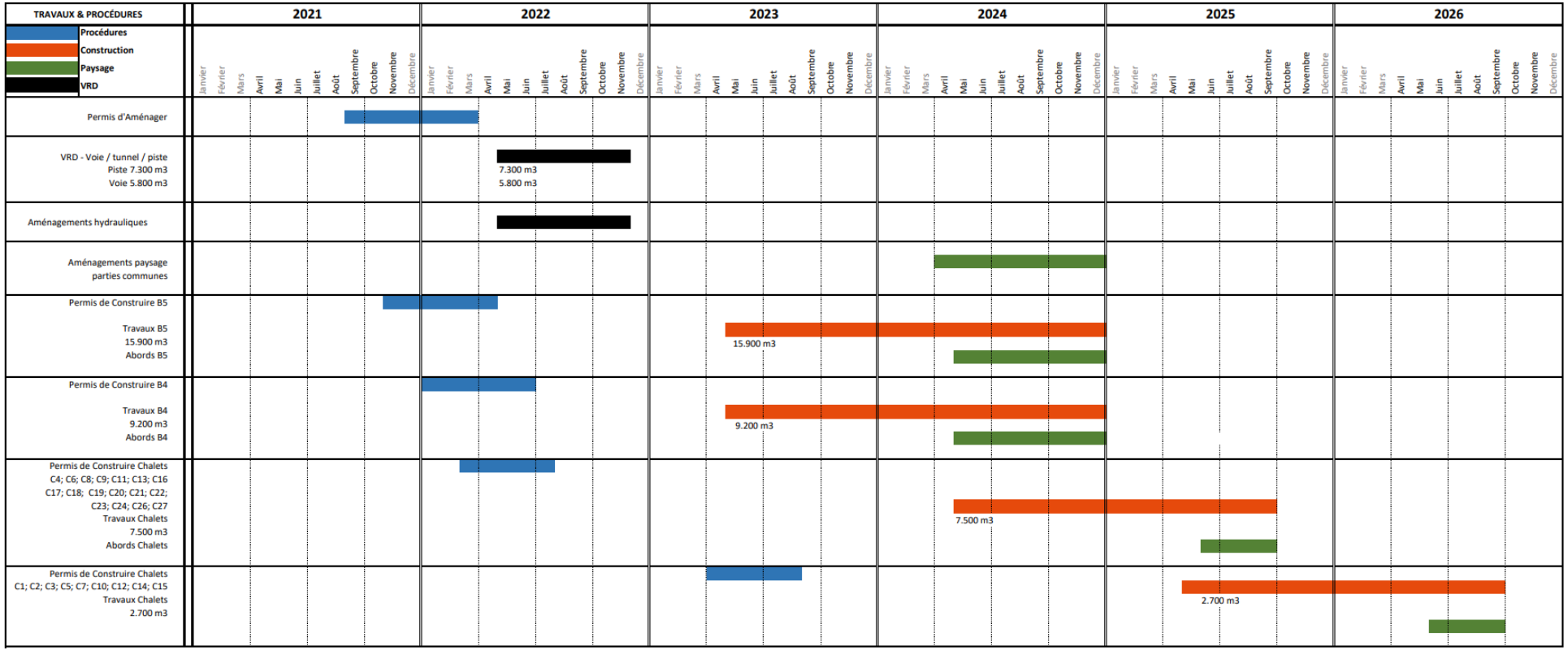
PHASE 3

Construction des chalets C4, C6, C8, C9, C11, C13, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26 et C27

PHASE 4

Construction des chalets C1, C2, C3, C5, C7, C10, C12, C14 et C15

CALENDRIER AMÉNAGEUR PRÉVISIONNEL



2.7. DESTINATION DES MATERIAUX

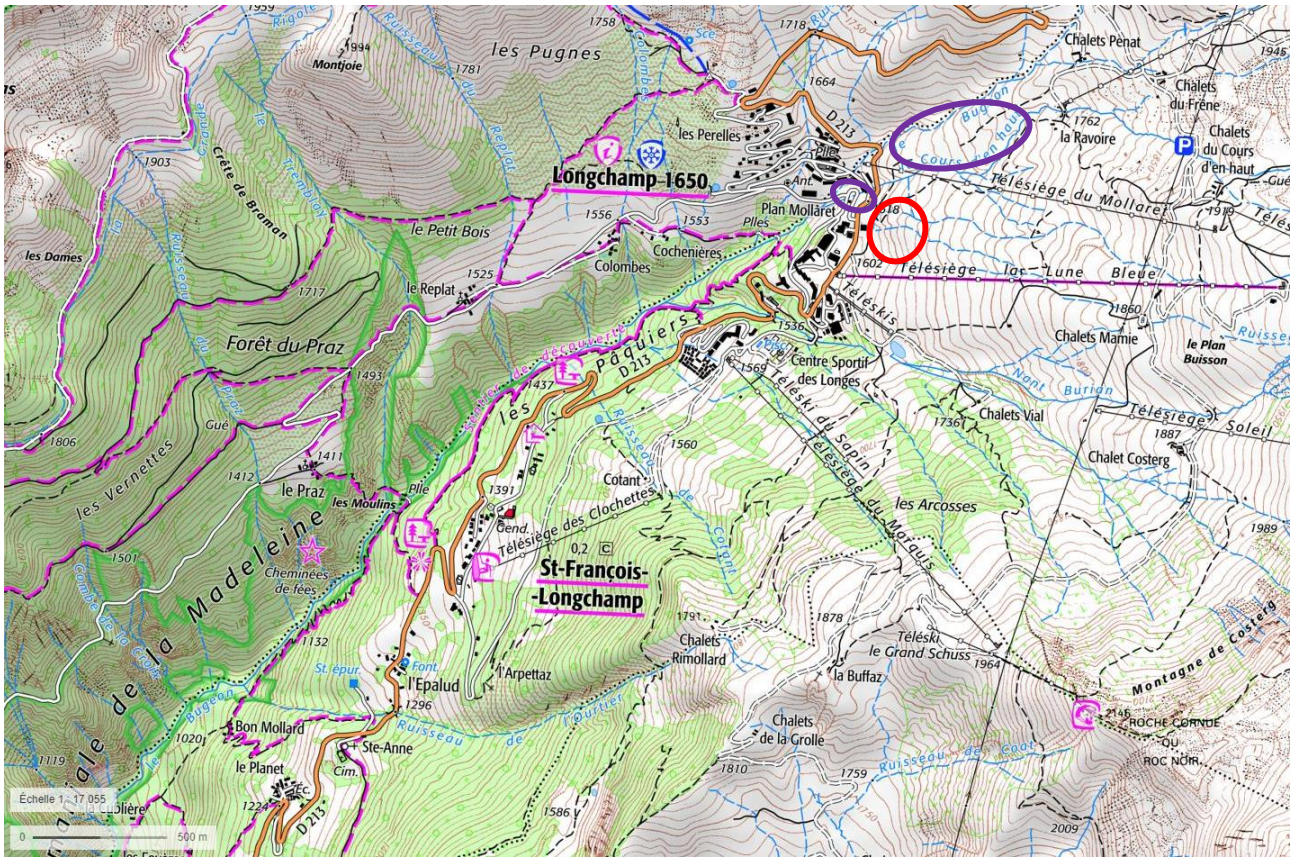
2.7.1. Contexte

Le projet d'hébergement touristique de la Lauzière génèrera un volume important de matériaux qu'il sera nécessaire de traiter. La dépose en décharge étant trop complexe, couteuse et générant un impact environnemental important (77 300 m³), il a été décidé de trouver des zones susceptibles d'accueillir un tel volume à proximité de la zone en projet et donc directement sur la commune de Saint-François Longchamp.

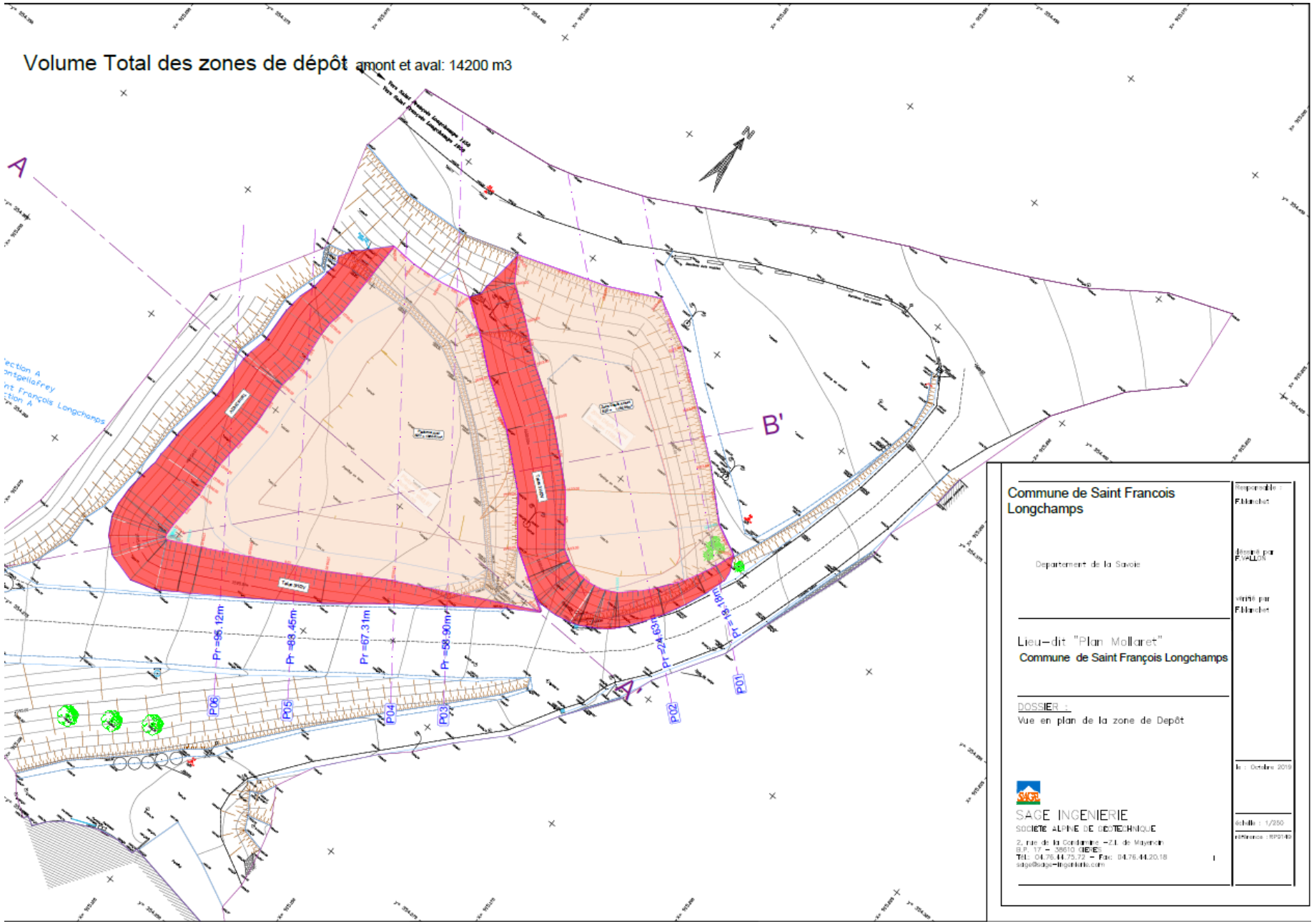
Plusieurs zones ont pu être identifiées, elles correspondent à des zones nécessitant des aménagements pour le confort des usagers telles que des pistes ou des zones de stationnement.

Considérant que les zones accueillant les matériaux excédentaires sont dépendantes des travaux liés au secteur de la Lauzière, elles sont intégrées à la présente étude d'impact. L'évaluation environnementale de ces zones est traitée dans la partie 5 « Destination des matériaux ».

2.7.2. Localisation



LOCALISATION DES ZONES DE DEPOTS (VIOLET) PAR RAPPORT A LA ZONE DE PROJET (ROUGE)


Volume Total des zones de dépôt amont et aval: 14200 m3
A
A'
B'
P01
P02
P03
P04
P05
P06
Commune de Saint Francois Longchamps
Département de la Savoie
Lieu-dit "Plan Mollaret"
Commune de Saint François Longchamps
DOSSIER :
Vue en plan de la zone de Depôt
SAGE INGENIERIE
SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE

Département de la SAVOIE

Commune de Saint François Longchamp
Lieu-dit "En Corps"

Zone 4 : Zone de stockage / projet 3m de remblais

Vue en plan et Profil

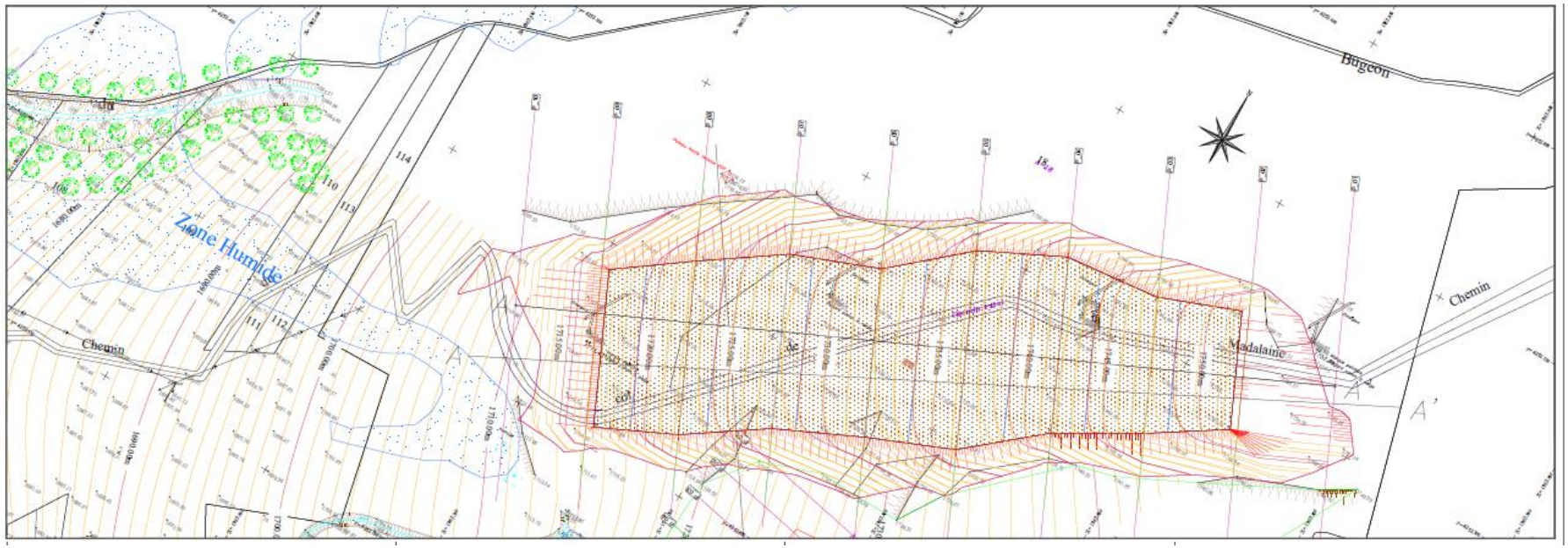
Echelle : 1/500

NOTA : RGF93/CC45-EPSG3945
NGF

Dossier : RP-9509
Date de création : 02-10-2020

Indice	Date	Objet
A	02/10/2020	1ère diffusion

SAGE INGENIERIE



2.7.3. Transfert des matériaux

Le transfert des matériaux se fera par le biais de chemin carrossable pour l'accès aux zones de dépôts des déblais sur site.

Les deux zones de dépôts définies permettent de valoriser environ 43 000m^3 sur les 49 700m^3 d'excédents prévus. Les deux premières phases de travaux (2022 et 2023) sont donc gérées.

Il revient à la mairie trouver une zone de revalorisation autorisée capable d'accueillir 6 700m^3 d'ici 2024.

2.7.4. Phasage

La totalité des déblais ne sera pas générée aux mêmes périodes de chantier. Les estimatifs des volumes générés par la construction des bâtiments est reporté sur le ***Planning prévisionnel des opérations*** en partie 2.6 abordée précédemment.

Ainsi :

- 13 813 m³ environ seront à traiter en 2022
- 25 063 m³ environ seront à traiter en 2023
- 8 139 m³ environ seront à traiter en 2024
- 2 690 m³ environ seront à traiter en 2025

Il n'est pas possible de phaser à ce stade du projet les déblais qui seront générés par l'ouvrage de rétention.

2.8. COUTS ESTIMATIF

Le coût estimatif de ce projet, intégrant l'acquisition des terrains et le coût des études relatives à l'aménagement s'élève approximativement à 70 200 000 €.

Le coût des opérations de dévoiement du ruisseau s'élève à 274 000.00€ HT environ.

2.9. RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU PROJET

Caractéristiques	Valeur
Nombre de Bâtiments collectifs	2
Nombre de Chalets individuels	27
Surface de plancher totale	20 000 m²
Surface totale des aménagements	30 350 m²
Affouillements /exhaussements max	-17 / + 6,5 mètres
Volume déblais excédentaire Bâtiments-Chalets	35 893.44 m³
Volume déblais excédentaire Piste	7296,39 m³
Volume déblais excédentaire Route d'accès	5766,61 m³
Volume déblais excédentaire Dévoiement ruisseau	750 m³
Volume déblais excédentaire global	49 706 m³

La surface totale des travaux est 3,35 hectares, les accès se feront par les chemins existants.

Le projet n'est pas à l'équilibre, les déblais excédentaires seront utilisés pour retravailler des pistes ou agrandir des parkings existant sur la station.

3. ETAT INITIAL

Pour plus de précisions, le dossier propose une réflexion basée sur plusieurs échelles :

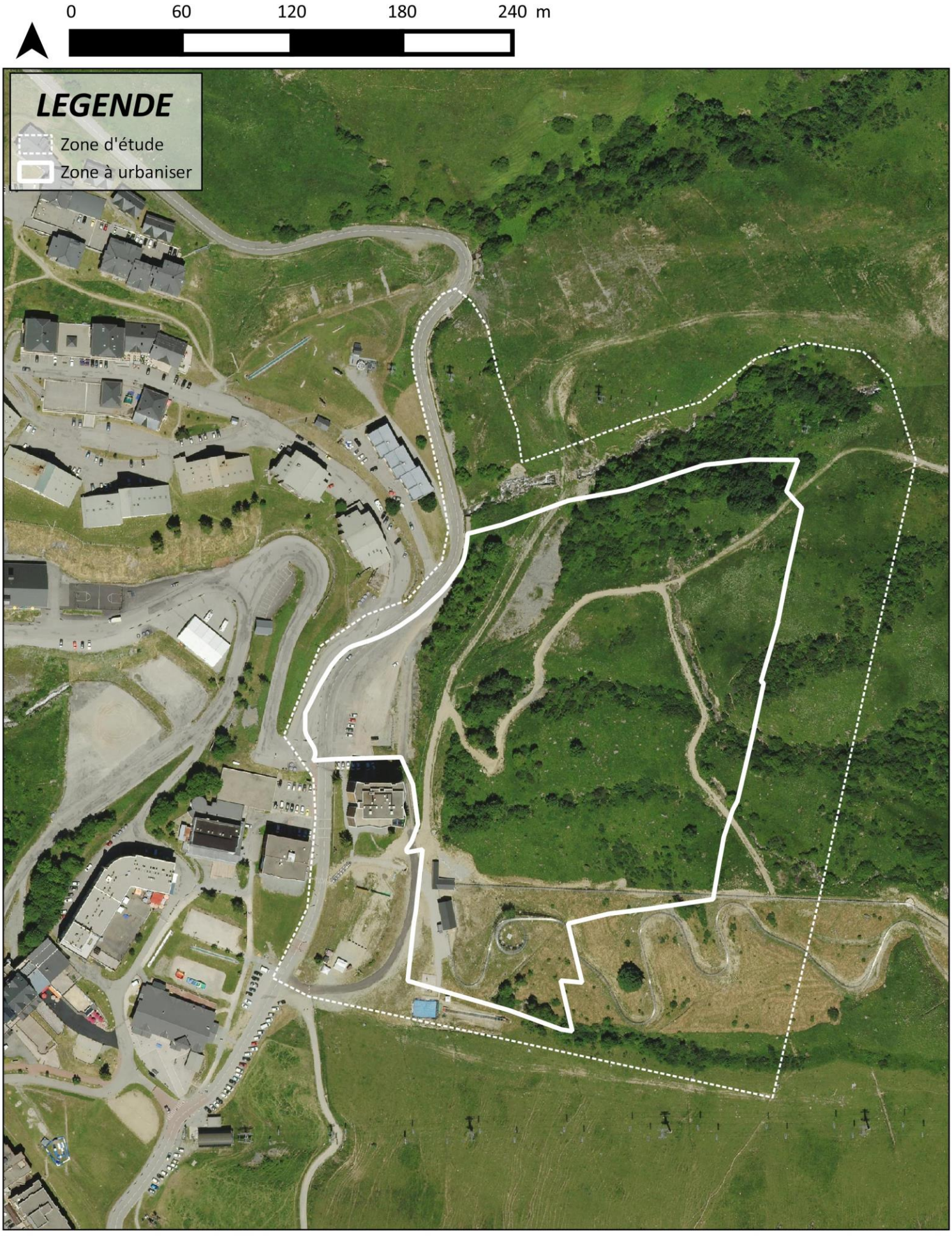
- La commune de Saint-François-Longchamp. C'est dans ses limites administratives que la majorité des données du contexte humain sont disponibles. Les descriptions de cette partie seront donc faites majoritairement à cette échelle.

- Le secteur d'étude. Il s'agit du site sélectionné pour l'implantation du projet. Cette échelle revêt un niveau de précision faible et est destinée à positionner approximativement l'aménagement dans l'état initial. Il s'agit ici du secteur dit de « la Lauzière ».

- La zone d'étude. Elle correspond à la zone dans laquelle l'état initial biotique est présenté avec la plus grande précision. Ses limites sont établies en fonction des caractères écologiques et topographiques du site de façon à contenir tous les espaces susceptibles de subir les effets directs du projet.

- L'emprise du projet. Cette dernière échelle est la plus fine. Elle correspond aux emprises du projet immobilier en tant que tel. La conception architecturale étant encore à la phase d'avant-projet, l'analyse se reportera sur l'emprise de la zone à urbaniser lorsque la situation l'imposera. Cette zone à urbaniser est l'espace dans lequel la construction de l'ensemble immobilier est possible au regard du document d'urbanisme local. Elle correspond donc aux emprises maximales de travaux.

A noter que quelques cartographies issues des documents d'urbanisme et notamment de la déclaration de projet de 2018 font références à la zone à urbaniser. Il s'agit de la Zone AUls qui comprend la totalité du projet d'hébergement.



Zone d'étude

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

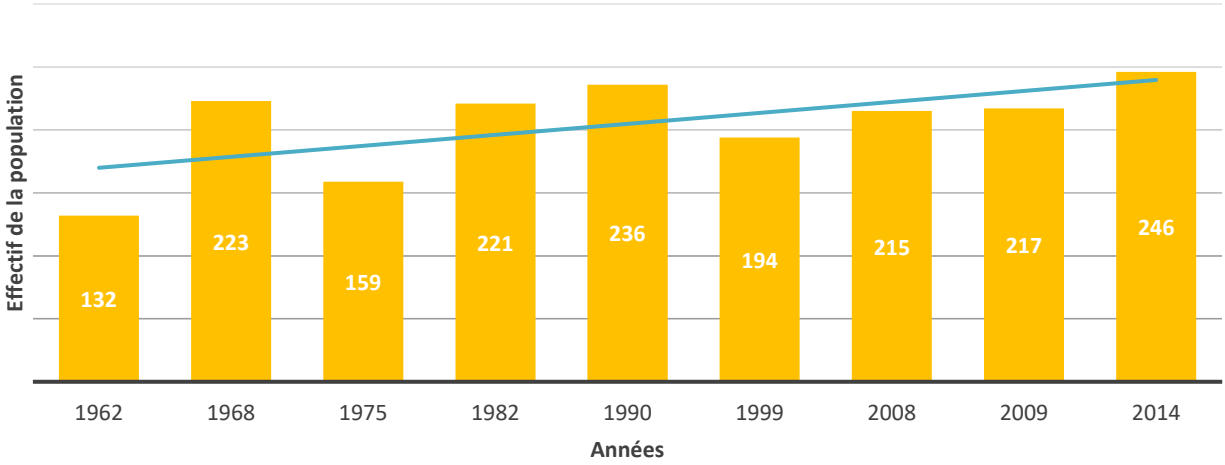
3.1. CONTEXTE HUMAIN

3.1.1. Démographie

3.1.1.1. Structure et évolution de la population

Source : INSEE, RGP 1999-RP2009 et RP2014 (géographie au 01/01/2016) exploitations principales.

Après une forte hausse de la population en 1968, la population chute en 1975. Ensuite, la démographie de Saint François Longchamp a subi quelques fluctuations avant de se stabiliser. Toutefois, on remarque une tendance de croissance depuis 1975.

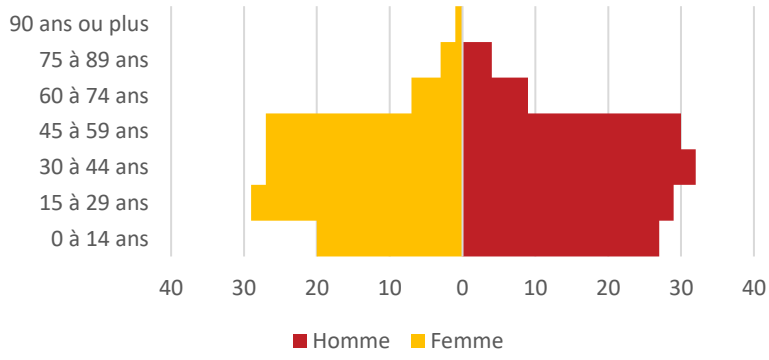


HISTOGRAMME REPRESENTANT L'EVOLUTION DE LA POPULATION DE SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP

D'autre part, la pyramide des âges montre une population équitablement répartie. En effet, il apparaît que la proportion homme/femme est relativement équilibrée sur chaque tranche d'âge. À noter que la tranche d'âge la plus élevée (90 ans ou plus) est constitué uniquement de femmes.

Les classes présentant la majorité des effectifs sont celles des 30-44 ans et 45-59 ans. Cette proportion d'actifs va se retrouver sur les dynamiques d'emploi évoquées plus bas.

Cette part importante d'actifs et le bon équilibre des sexes traduisent la bonne santé démographique des habitants de la commune.

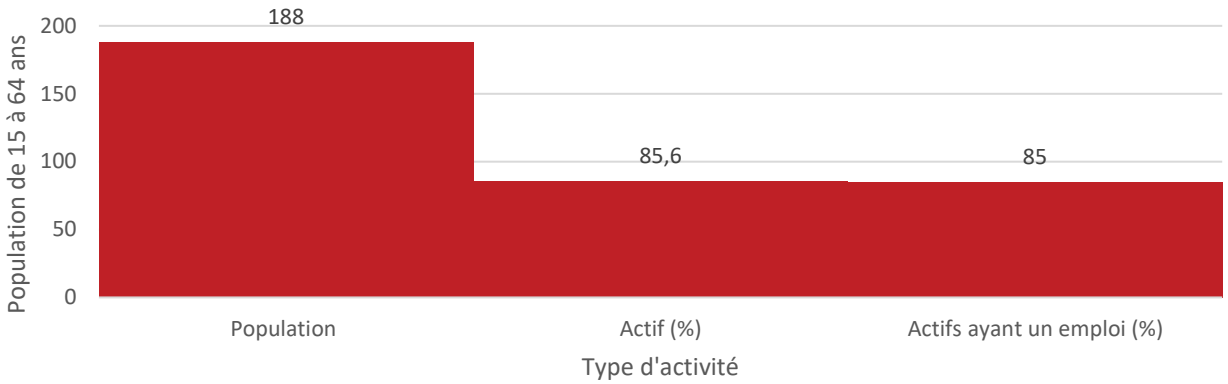


PYRAMIDE DES AGES DE LA POPULATION DE SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP

3.1.1.2. Emploi

Source : INSEE, RP2014 (géographie au 01/01/2016) exploitations principales.

Le taux d'activité et d'emploi correspond bien à la structure de la population. Bien que la classe des 0-14 ans représente une forte partie de la population de Saint François Longchamp (environ 18%), le taux d'actif est très important sur la commune, 85% de ces derniers ont un emploi. Seul 0.5% de la population d'actif reste sans emploi.



HISTOGRAMMES REPRESENTANT LE TAUX D'ACTIF AVEC OU SANS EMPLOI POUR LA POPULATION DE SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP

Ces chiffres sont représentatifs d'un faible taux de chômage dans ce secteur.

Par ailleurs, il est important de souligner qu'une grande partie de la population résidente travaille sur le territoire communal (81.8% en 2014). Ceci prouve que le territoire offre l'activité nécessaire à la vie des habitants.

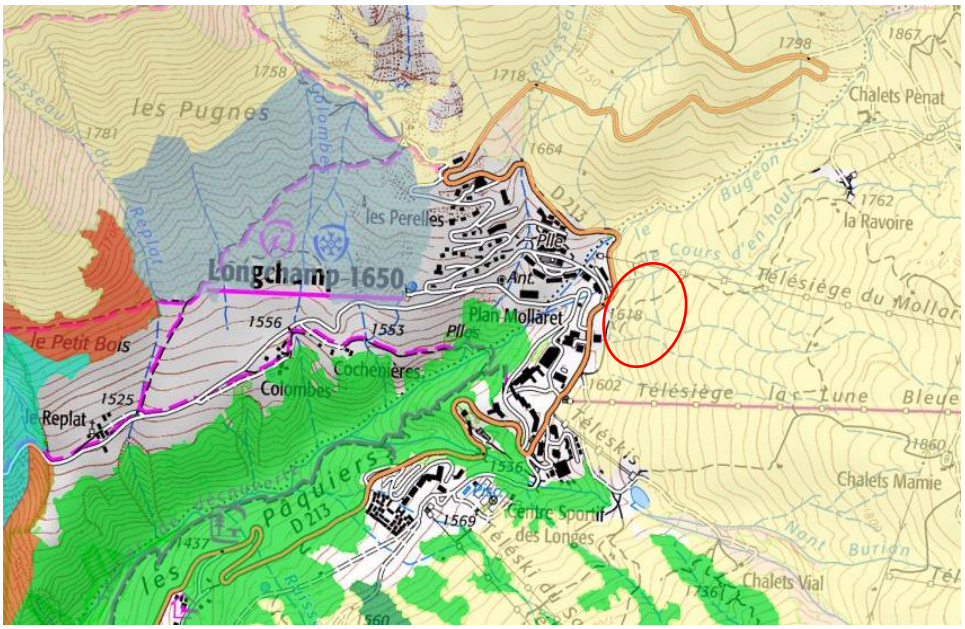
Depuis les années 70, le territoire de Saint François Longchamp s'intensifie et se dynamise.

3.1.2. Forêt et sylviculture

Source : Géoportail

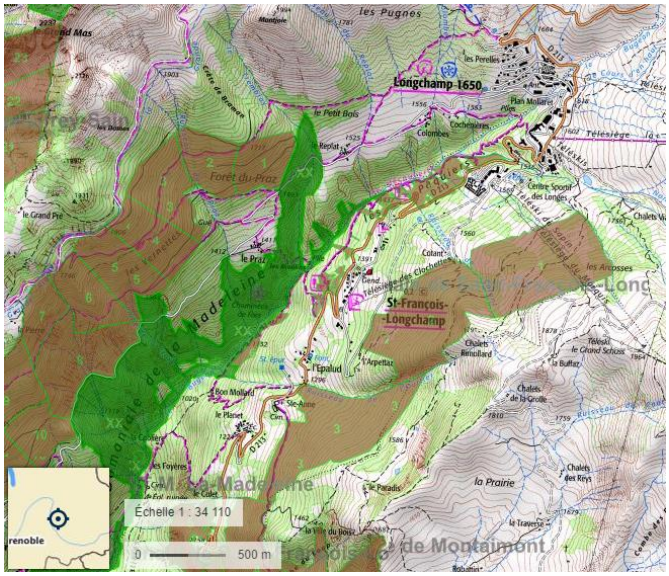
Au niveau de Saint François 1450, l'espace boisé est omniprésent, présentant un paysage fermé accueillant uniquement les hameaux du Planet et de l'Epalud.

La zone en projet est recensée sur la carte forestière en tant que formation herbacée.



EXTRAIT DE LA CARTE FORESTIERE V2 - GEOPORTAIL

Le territoire de Saint François Lonchamp est concerné par une forêt communale (Forêt communale de Saint François Longchamp) et une forêt domaniale (Forêt Domaniale de la Madeleine).



La commune de Saint François Longchamp est concernée par une forêt domaniale et communale.

Le secteur d'étude n'est concerné par aucun de ces périmètres. Ce versant, à ces altitudes, n'est pas boisé et n'est pas support d'une exploitation forestière.

L'enjeu forestier et sylvicole est nul.

3.1.3. Agriculture et pastoralisme

Il a été choisi ici de traiter les espaces agricoles à l'échelle de la commune puis de la zone d'étude.

L'activité agricole représente une activité économique non négligeable sur la commune. L'activité agricole contribue largement au maintien d'un cadre de vie actuelle ainsi qu'à la préservation d'un type de paysage indissociable de l'enjeu touristique.

Les alpages s'étendent de Saint-François-Longchamp 1650 et du massif du Cheval Noir jusqu'au col de la Madeleine, qui forme une véritable ligne de bascule entre les massifs de la Maurienne et de la Tarentaise.

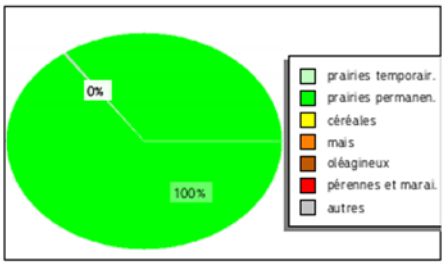
Nombre d'exploitations présentes sur la commune support du domaine skiable concerné

NOMBRE D'EXPLOITANTS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PARCELLE SUR LA COMMUNE	N.C.*	N.C.*	N.C.*	N.C.*	N.C.*	N.C.*	N.C.*	N.C.*	N.C.*	32
SIEGE SUR LA COMMUNE	13	12	13	13	13	13	13	14	14	14
SURFACE AGRICOLE UTILISEE (HA)	2507	2528	2494	2490	2369	2748	2811	2303	2828	2972

Occupation de l'espace

Les agriculteurs représentent actuellement un faible pourcentage de la population. Les surfaces agricoles représentent 8% de la surface totale de Saint François Longchamp.

Actuellement, toutes les surfaces agricoles sont des prairies permanentes.



Surface Agricole Utilisée, d'après PACAGE 2016.

Unité pastorale

La commune étant relativement étendue, il a été choisi ici de ne traiter que le territoire concerné par le secteur d'étude.

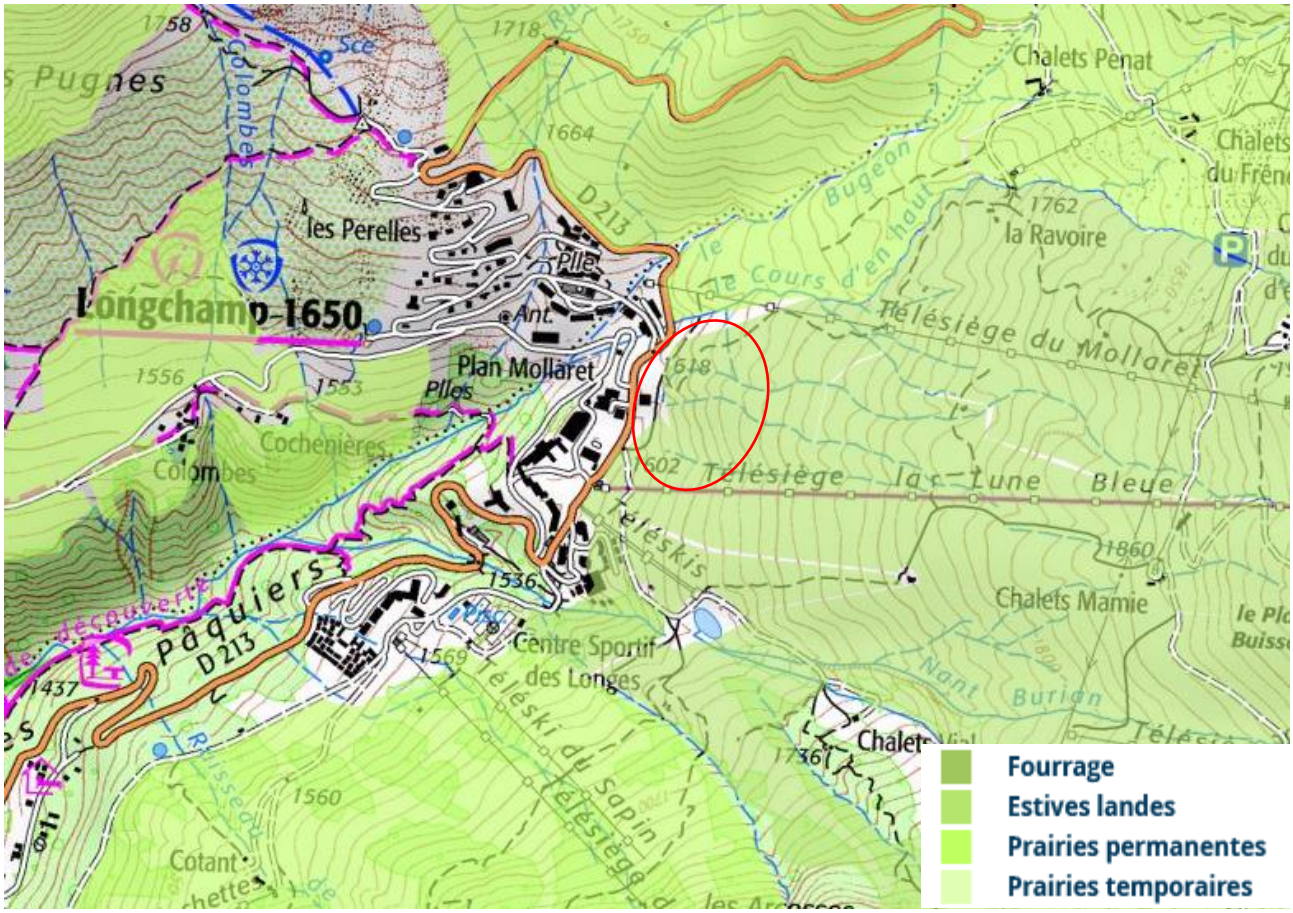
Appellations

APPELLATION	TYPE	SURFACE (HA)
BEAUFORT	AOC/AOP*	6053.94
EMMENTAL DE SAVOIE	IGP	6053.94
EMMENTAL FRANÇAIS EST-CENTRAL	IGP	6053.94
GRUYERE	IGP	6053.94
POMMES ET POIRES DE SAVOIE	IGP	6053.94
TOMME DE SAVOIE	IGP	6053.94

*AOC : Appellation d'Origine Contrôlée / AOP : Appellation d'Origine Protégée / IGP : Indice Géographique Protégée.

L'AOC Beaufort est un produit encadré par un décret fixant les règles en ce qui concerne la production et la livraison du lait, la fabrication, l'affinage et le conditionnement des fromages qui en sont issus. Ces règles impliquent des pratiques agricoles spécifiques sur les surfaces de prairies :

- Production de foin : l'AOC Beaufort restreint l'achat de fourrages extérieurs à la zone AOC.
- Pâture pour l'été : le règlement oblige la sortie des animaux au pâturage. Les pâtures doivent donc se trouver le plus proche possible du bâtiment que les vaches doivent rejoindre deux fois par jour pour la traite.



SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE SUR LE REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE (RPG) DE 2014 – GEOPORTAIL 2017

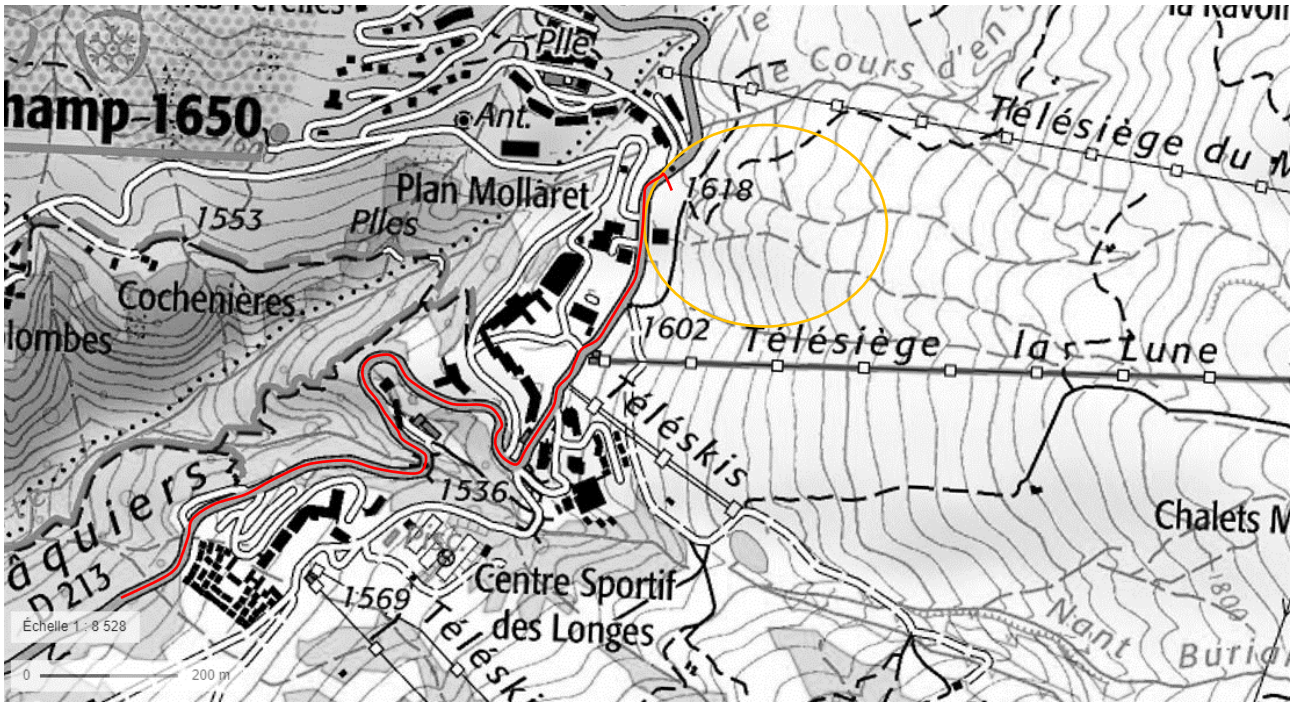
Une partie du secteur d'étude est comprise dans des parcelles répertoriées en tant qu'estives de landes.

Le secteur est recensé en tant que prairie de fauche et fait partie d'unités pastorales exploitées. Cependant, cette partie aval est peu propice au pâturage en période d'estive.

L'activité agricole est présente sur la zone d'étude. Il s'agit de pâturages extensifs qui doivent répondre à des normes d'AOC, d'AOP et d'IGP. L'enjeu agricole est cependant considéré comme modéré.

3.1.4. Accès, circulation et stationnement

La zone d'étude est desservie par la D213 comme tout le secteur de Saint François Longchamp.



CARTE DES ACCES LOCAUX AU SECTEUR D'ETUDE

Une fois à proximité, la zone est aujourd'hui desservie par un chemin d'alpage et d'accès au domaine skiable.

Il n'y a pas d'enjeu particulier concernant l'accès et le stationnement sur le site, le projet n'empiétant pas sur la zone de stationnement publique de la Lauzière.

3.1.5. Activité touristique

La zone d'étude n'est que peu utilisée pour des activités touristiques. Elle est par contre encadrée par deux infrastructures :

- La luge 4 saison au Sud
- La piste retour station au Nord

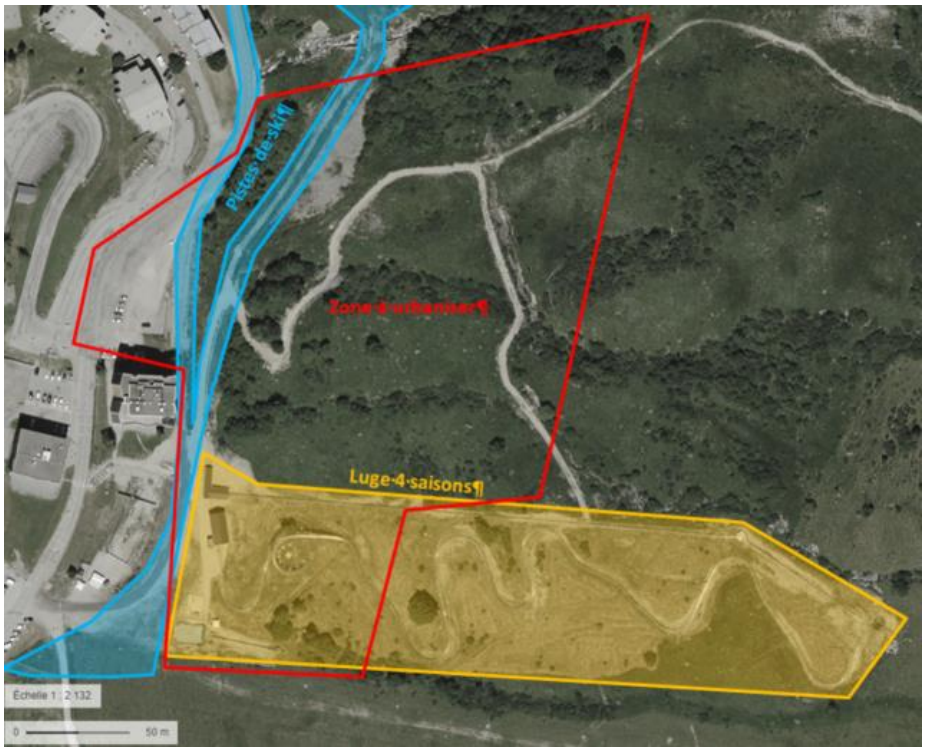


ILLUSTRATION DES INFRASTRUCTURES TOURISTIQUES (SOURCE : DECLARATION DE PROJET)

La zone d'étude présente des enjeux touristiques modérés.

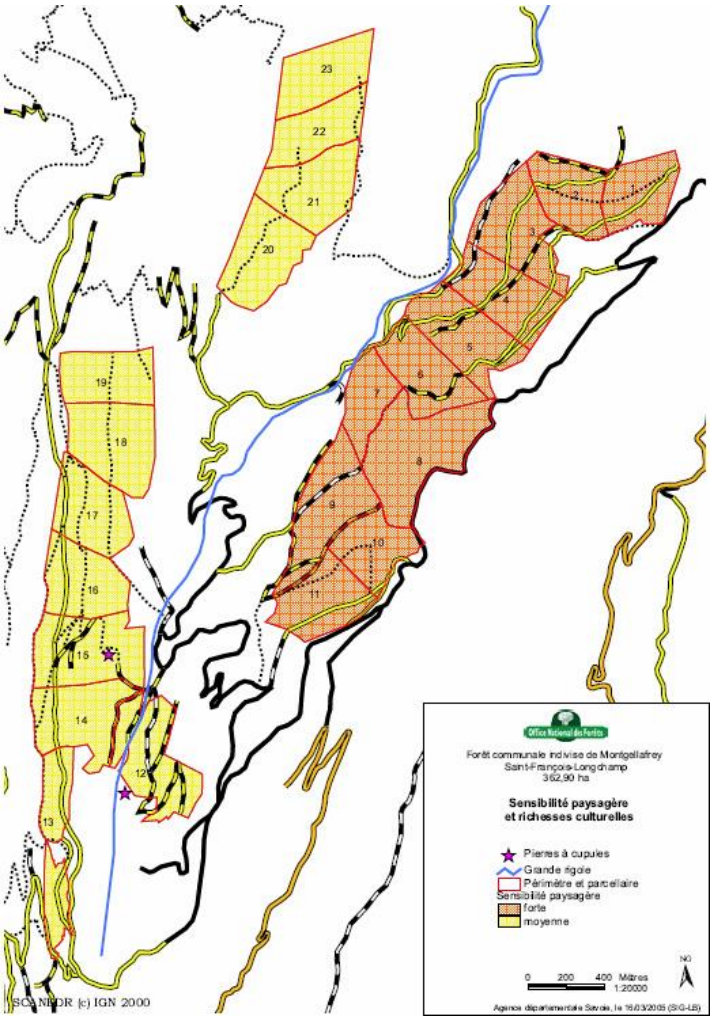
3.1.6. Patrimoine

3.1.6.1. Archéologie

Source : www.atlas.patrimoine.culture.fr, Décembre 2017 ; Dossier UTN MDP ; DRAC Rhône Alpes Lyon

Un site archéologique est répertorié sur la carte archéologique de la commune de Saint-François-Longchamp : il s'agit de la Chapelle Sainte-Anne, d'époque moderne.

Par ailleurs, le document forestier intitulé « révision d'aménagement forestier 2006-2020 » fait référence à une pierre à cupules, vestige de la période néolithique, connue en parcelle 15 ainsi qu'un canal d'amenée d'eau datant du XIII dont on peut suivre le tracé en parcelle 12.



Pour confirmer ou infirmer cet état actuel de la carte archéologique sur le territoire concerné pour l'opération objet de l'étude d'impact, les services de la DRAC pourront être amenés à émettre des prescriptions d'archéologie préventives pour évaluer l'impact éventuel de ce projet sur le patrimoine archéologique.

Ces prescriptions comporteront la réalisation de diagnostics d'évaluation qui pourront prendre la forme d'études, de prospections ou de travaux de terrain. Les prescriptions seront émises lorsque les services de la

DRAC seront saisis du dossier par l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation de l'opération ou, le cas échéant, par l'aménageur du projet.

Ces opérations archéologiques, si elles sont nécessaires, seront financées par une redevance perçue sur l'emprise des travaux projetés.

3.1.6.2. Édifices patrimoniaux

Sources : www.culture.gouv.fr

Un monument historique inscrit est présent sur la commune de Saint François Longchamp. Il s'agit de l'Eglise de Montgellafrey.

Ce monument étant présent sur le territoire de l'ancienne commune de Montgellafrey, le secteur projeté n'est pas concerné par le monument historique.

Le projet n'est pas concerné par le monument historique. Toutefois, bien qu'éloigné de la zone d'étude, un site archéologique est répertorié sur la commune.

3.1.7. Urbanisme

3.1.7.1. Schéma de Cohérence Territorial

3.1.7.1.1. Le territoire

Le périmètre du SCOT Pays de Maurienne s'étend sur environ 21 000 kilomètres carrés dont 90% correspondent à des forêts ou des milieux semi-naturels. Il regroupe 5 Communautés de Communes :

- Haute Maurienne Vanoise
- Cœur de Maurienne
- Canton de la Chambre
- Maurienne Galibier
- Porte de Maurienne

Au total ce sont 56 communes qui sont concernées par ce document, soit une population de 45 000 habitants dont 19 500 emplois. La commune de Saint-François Longchamp fait partie de la Communauté de Communes du Canton de la Chambre.

3.1.7.1.2. Le SCoT

Introduit par la loi "Solidarité et Renouvellement Urbain" du 13 décembre 2000 (loi SRU), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document stratégique de planification à l'échelle d'un bassin de vie dont la vocation est de préciser l'organisation du territoire et son développement dans les 15 à 20 prochaines années. Le Syndicat du Pays de Maurienne (SPM) a prescrit en 2015 l'élaboration de ce SCoT sur l'ensemble de son périmètre.

Le comité syndical du Pays de Maurienne a approuvé le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) le 25 février 2020.

3.1.7.2. Document d'urbanisme local

La commune de Saint-François Longchamp est régie par un Plan Local d'Urbanisme modifié en 2019. Cette modification de PLU résulte de la déclaration de projet afférente au projet de la Lauzière initialement soumis à demande d'examen au cas par cas.

Cette déclaration de projet induit un nouvel indice sur la zone AU où s'insère le projet de la Lauzière. Elle sera désormais indicée AULs et correspond à une *zone à caractère naturel, destinée à être ouverte à l'urbanisation, à la périphérie immédiate desquels les voies publiques et les réseaux d'eau, d'électricité et, le cas échéant, d'assainissement existant ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans l'ensemble de la zone. Les orientations d'aménagement et le règlement définissent les conditions d'aménagement d'équipement de la zone.*

Les Orientation d'Aménagement et le Règlement peuvent alors définir les conditions d'aménagement et d'équipement de la zone.

Les autres zones AU de la station restent cependant inchangées.

L'intégration de ce document sera analysée en partie effet.

3.1.8. Synthèse du contexte humain

Saint François Longchamp et son domaine skiable « Le Grand Domaine » font partis de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Situés au Sud du département de la Savoie (73), au Nord-Est de la Vallée de la Maurienne en Vallée du Bugeon.

La commune de Saint François Longchamp se décompose en plusieurs pôles. La zone d'étude située sur le front de neige de la Lauzière est comprise dans le périmètre communal et plus particulièrement sur le secteur de Saint François 1650.

La structure démographique de la commune se dynamise et s'intensifie.

La commune de Saint François Longchamp présente des surfaces boisées privées, publiques et domaniales. Une partie de ces espaces forestiers est gérée par l'Office National des Forêts.

La zone d'étude ne présente pas de surfaces boisées cartographiées par l'IFN publiques ou domaniales.

L'activité agricole est présente sur toute la zone d'étude. Il s'agit de pâturages extensifs qui doivent répondre à des normes d'AOC, d'AOP et d'IGP.

Les secteurs projetés ne sont actuellement pas concernés des enjeux patrimoniaux.

Le PLU de la commune de Saint François Longchamp est a été modifié en avril 2019 et est aujourd'hui opposable. Il est conforme au SCOT approuvé en février 2020.

Le projet de la Lauzière s'inscrit en zone AULs, zone destinée à être ouverte à l'urbanisation.

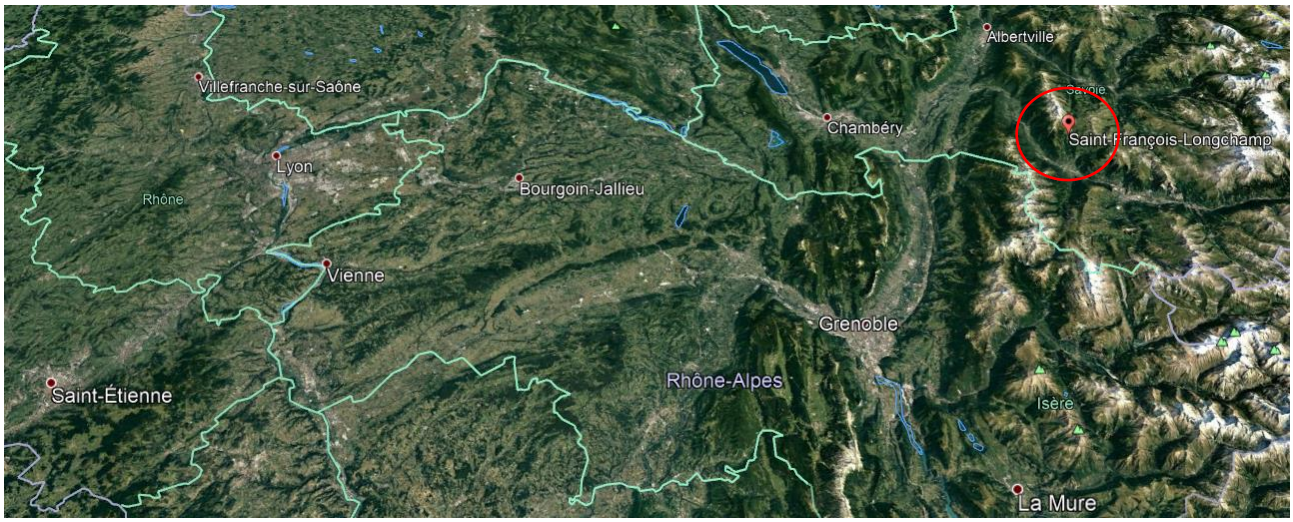
3.2. CONTEXTE ABIOTIQUE

3.2.1. Paysage

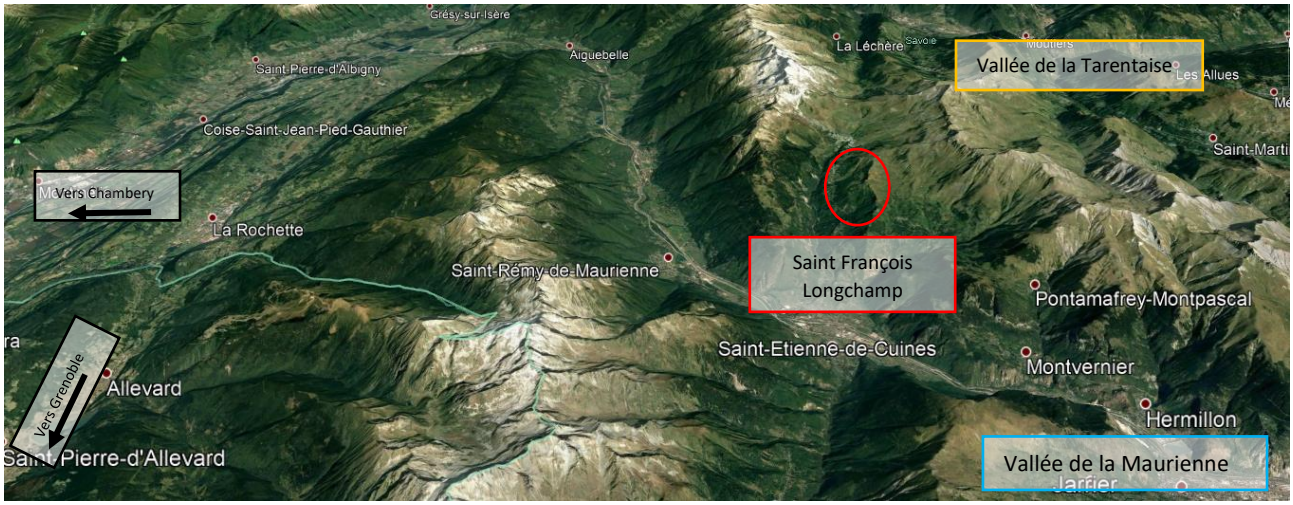
3.2.1.1. Grandes unités paysagères

Sources : Observatoire photographiques des paysages en Savoie. CAUE 73, carto.georhonealpes.fr, Décembre 2017

La commune de Saint François Longchamp est située dans le Massif de la Lauzière. Sur le versant Maurienne.



Le site d'implantation de Saint François Longchamp est caractérisé par l'unité paysagère 166-S intitulée « Vallées de Valmorel, les Avanchers et St-François Longchamp ». Les vallées du Bugeon et de l'Eau Rousse orientées Nord-Est et Sud-Ouest permettent de relier la Maurienne et la Tarentaise en passant par le col de la Madeleine (1993 mètres). Ces petites vallées ont longtemps servi de lieu de passage entre les deux grandes vallées savoyardes. Aujourd'hui moins fréquentées du fait de la présence de l'autoroute, elles sont essentiellement citées pour leur domaine skiable reliant Saint François Longchamp à Valmorel. Mis à part les sports d'hiver, ces vallées servent surtout à l'élevage bovin pour la production de fromage. Selon l'atlas des paysages de la région Rhône-Alpes, la commune s'étend sur une seule unité de paysage délimité correspondant à des paysages agraires. Cette unité paysagère concerne à la fois le domaine skiable aménagé et les différentes zones urbaines de la station.

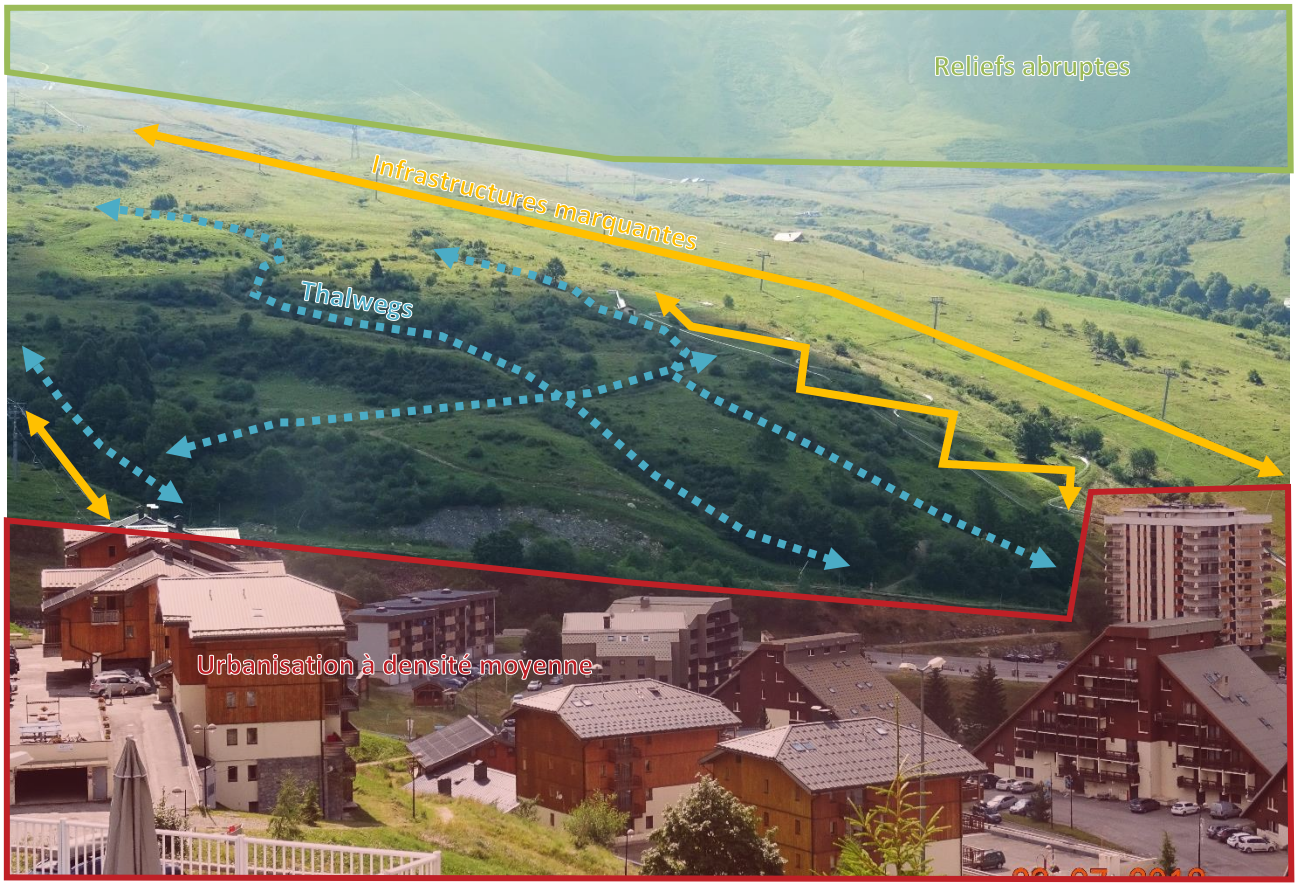


Plus localement, le site présente un facies semi naturel en surplomb de l'urbanisation de la station de Saint-François-Longchamp. Quel que soit le point de vue, la zone d'étude apparait comme un versant, relativement pentu, caractérisé par un aspect pastoral où la reprise ligneuse est très nette.

La topographie présente deux à trois thalwegs très anthropisés qui marquent verticalement et transversalement le versant.

En hiver, c'est un secteur du domaine skiable peu skié qui conserve un aspect assez stable et naturel. Il est cependant entièrement ceinturé par des infrastructures très visibles.

La zone en également encadré à l'aval par un facies urbanisé et à l'amont par les escarpements du massif du Cheval Noir.



SCHEMA D'INTERPRETATION DU PAYSAGE DU SITE

En conclusion, la zone d'étude n'expose pas un paysage vierge de toute anthropisation mais reste une lentille assez sensible à la modification. Sa sensibilité ne repose pas sur sa présence en tant que telle dans le paysage mais plutôt sur l'effet d'atténuation qu'elle assure entre les différentes infrastructures lourdes qui marque le versant. L'enjeu se trouve donc principalement dans la continuité que le projet devra permettre entre :

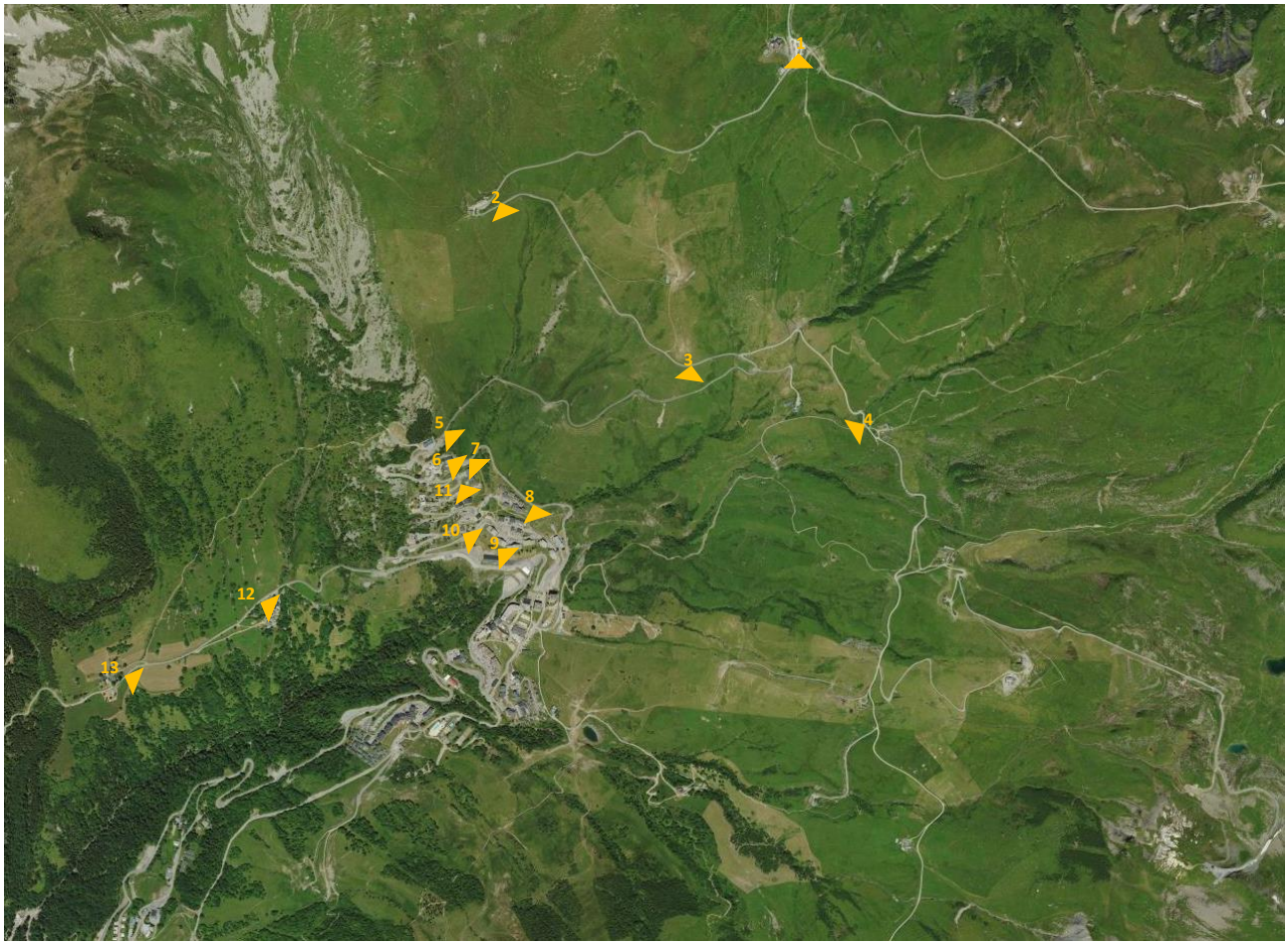
- Transversalement : les différentes pistes et remontées mécaniques qui s'implantent sur un paysage très pastoral
- Verticalement : l'urbanisation à moyenne densité et très hétérogène à l'aval et les reliefs sont abruptes et caractéristiques à l'amont.

A noter qu'on retrouve ces tendances en vue hivernale également.

Il est important d'observer que les différents points de vue sur le site permettent relativement la même interprétation à l'exception de la vue offerte depuis les appartements de la tour de la Lauzière. Cette construction, elle-même très marquante dans le paysage demande une analyse avec une échelle plus restreinte. La vue offerte est en effet plus proche et plus directe sur le site. L'enjeu paysage pour ce point de vue est qualifié de fort. Une analyse spécifique sera proposée dans l'analyse des effets

Les vues offertes sur le secteur Lauzière confèrent au paysage un enjeu globalement modéré même si le point de vue depuis la tour de la Lauzière demande à être analysé de façon plus spécifique.

3.2.1.2. Paysage du site en vue éloignée



CARTE DES DIFFERENTS POINTS DE VUE ELOIGNES UTILISES POUR LA PRESENTATION DU PAYSAGE DU SECTEUR LAUZIERE

POINT DE VUE 1

POINT DE VUE 2

POINT DE VUE 3

POINT DE VUE 4

POINT DE VUE 5

POINT DE VUE 6

POINT DE VUE 7

POINT DE VUE 8

POINT DE VUE 9

POINT DE VUE 10

POINT DE VUE 11

POINT DE VUE 12

POINT DE VUE 13

3.2.1.3. Paysage du site en vue rapprochée

CARTE DES DIFFERENTS POINTS DE VUE RAPPROCHES UTILISES POUR LA PRESENTATION DU PAYSAGE DU SECTEUR LAUZIERE

POINT DE VUE 14

POINT DE VUE 15

POINT DE VUE 16

POINT DE VUE 17

POINT DE VUE 18

POINT DE VUE 19

POINT DE VUE 20

POINT DE VUE 21

3.2.2. Climat

La commune de Saint François Longchamp est située dans la zone biogéographique des Alpes externes du Nord qui est caractérisée par un assèchement des masses d'air par les massifs successifs (Massif Central, chaînons préalpins, massifs externes comme les Belledonnes). Les précipitations sont donc plutôt faibles. Les perturbations provenant du piémont italien débordent ponctuellement sur la vallée, mais ne suffisent pas à compenser les déficits hydriques. Le secteur de la commune concerné par la présente étude, Saint François Longchamp 1650, s'étale de 1 350 à 1 700 mètres d'altitude, sur l'adret du massif de la Lauzière.

La station de référence désignée sur le site météo France est Bourg Saint Maurice. Ces données donnent une indication mais il faut prendre en compte le fait que Bourg Saint Maurice est située 700 et 900 mètres d'altitude. Le village station de Saint François Longchamp est, lui, localisé bien plus en altitude. Cela se caractérisera principalement par des températures plus froides et un enneigement plus important.

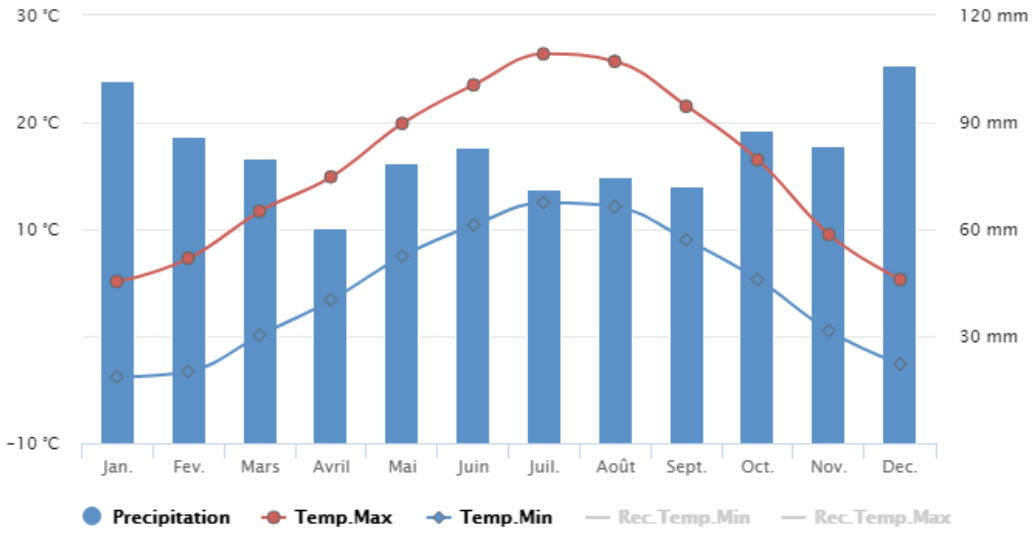
3.2.2.1. Pluviométrie et température

Source : www.meteofrance.com, Décembre 2017

La pluviométrie est répartie toute l'année avec un déficit pour le mois de d'avril et un maximum durant l'hiver entre décembre et janvier.

Les précipitations augmentent également avec l'altitude. Elles tombent sous forme de neige une grande partie de l'année avec la persistance de névés souvent jusqu'à fin août à l'étage alpin et en ubac.

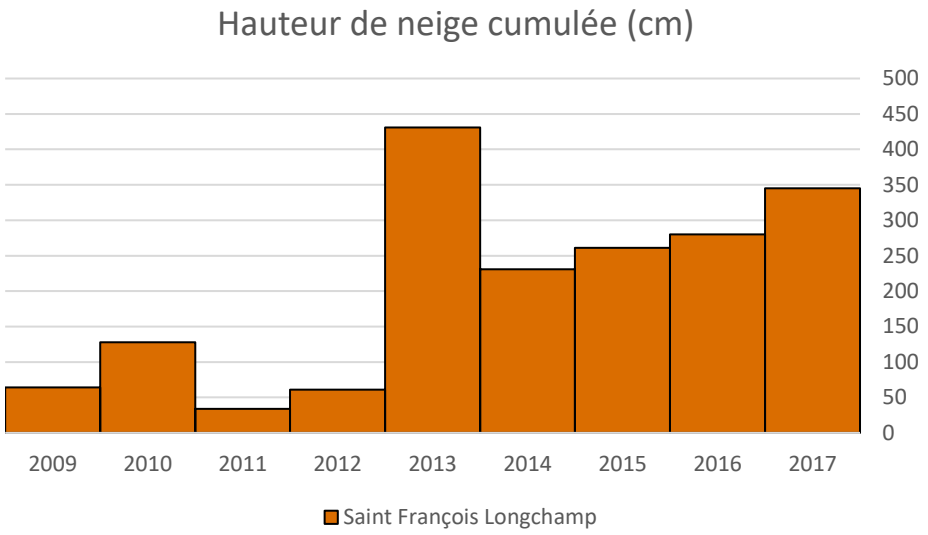
Les températures rigoureuses de l'hiver et relativement fraîches de l'été autorisent la présence d'un manteau neigeux. De forts écarts de température peuvent être observés entre le jour et la nuit. Un phénomène fréquent qui se produit en hiver lorsque les masses d'air plus chaudes bloquent les masses d'air froides dans la vallée. C'est un phénomène d'inversion thermique qui abaisse la moyenne hivernale des communes des contreforts et fond de vallée par rapport aux communes plus hautes en altitude.



MESURES DE TEMPERATURES ET PLUVIOMETRIE SUR LA STATION DE BOURG SAINT MAURICE – METEO-FRANCE 2017

Depuis 9 ans, on observe des variations importantes de l'enneigement de la station de Saint François Longchamp avec une augmentation très importante de la quantité de neige cumulée sur la station durant la saison 2013. La tendance est globalement à la hausse ces dernières années.

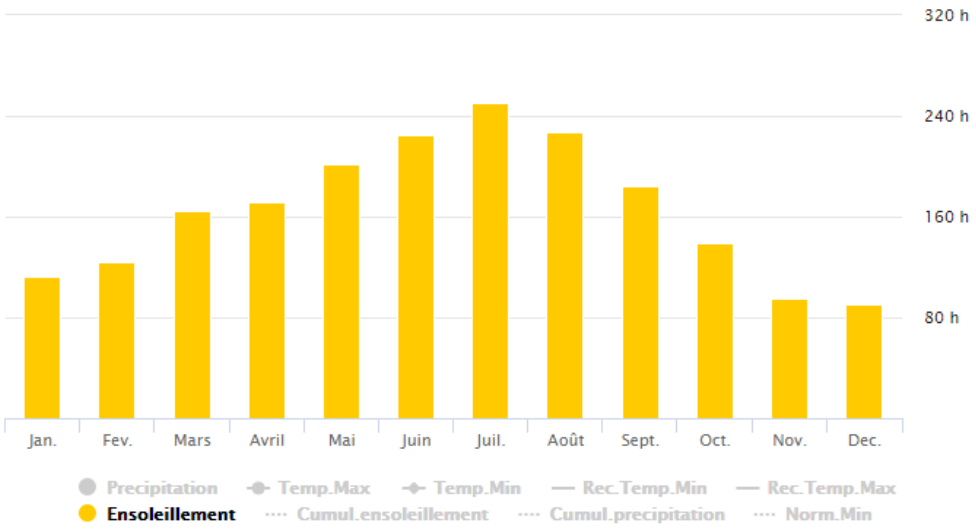
Cependant, la tendance globale de l'enneigement est à l'image de celle des Alpes avec une diminution des précipitations neigeuses.



3.2.2.2. Ensoleillement

Source : www.meteofrance.fr, Décembre 2017

L'ensoleillement est réparti toute l'année avec un minimum en décembre et un maximum en juillet. La commune de Saint François Longchamp est reconnue pour son bon ensoleillement. De plus, le secteur d'étude étant sur le front de neige, il n'est que peu soumis au vent.



MESURES D'ENSOLEILLEMENT SUR LA STATION DE BOURG SAINT MAURICE – METEO-FRANCE 2017

Le climat local est adapté à l'activité touristique hivernale. Ce n'est donc pas un enjeu pour le projet bien que ce dernier doive être adapté au site.

Par contre, dans un contexte de changement climatique, la mise en œuvre d'un projet immobilier n'est pas neutre d'enjeu. Sur ce sujet, il est qualifié de modéré.

3.2.2.3. Les enneigeurs

La pratique des enneigeurs et de la neige dite « de culture » est apparue en Europe dans les années 70 suite à la mise en évidence du réchauffement climatique. Source de polémiques avec l'utilisation des adjuvants, les stations françaises ont depuis plus de 20 ans renoncés à cet apport chimique pour « fabriquer » la neige. Actuellement, la neige de culture est constituée uniquement d'eau et d'air. L'eau est brumisée quand la température est inférieure à 0°. De ce fait, les gouttelettes gèlent et deviennent des flocons.

Le domaine skiable de Saint Sorlin d'Arves possède deux retenues d'altitude :

- La retenue collinaire du Nant Burian, d'un volume de 5 000 m³
- La retenue des Platières d'une contenance de 46 000 m³

Au total, ce sont 356 enneigeurs qui y sont raccordés.

Le climat est classique du milieu de montagne au sein du massif de la Maurienne. Il présente de bonnes conditions pour la pratique des sports d'hiver.

3.2.2.4. Réchauffement climatique

Deux études récentes sur l'évolution future de l'enneigement des stations des Alpes et des Pyrénées au cours du 21e siècle, menées par le Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS1) et Irstea Grenoble2, ont été publiées dans The Cryosphere3 (24 avril 2019) et Scientific Reports4 (29 mai 2019). Les résultats permettent d'envisager de façon quantitative l'impact du changement climatique sur l'enneigement dans les stations de sports d'hiver.

Depuis plusieurs décennies, l'enneigement des stations ne dépend pas seulement des chutes de neige et de l'évolution naturelle du manteau neigeux, mais également de la façon dont ce dernier est géré par les opérateurs, via le damage et l'apport de neige de culture. L'évolution de l'enneigement des domaines skiables dans un contexte de changement climatique est un enjeu majeur au 21e siècle pour l'aménagement du territoire en montagne. Or, le changement climatique impacte de plusieurs façons l'enneigement : il entraîne une réduction de l'enneigement naturel, en particulier à basse altitude, et influe sur la température de l'air et donc sur la possibilité de produire de la neige de culture.

Les chercheurs du CNRM et d'Irstea Grenoble ont développé un ensemble d'outils pour exploiter les projections climatiques utilisées par le GIEC dans les massifs montagneux afin de simuler l'évolution du manteau neigeux sur piste, en tenant explicitement compte du damage et de la neige de culture. Les effets physiques de ces interventions et leurs modalités de mise en œuvre (dates et heures de damage, critères et objectifs de production, etc.) ont été modélisés grâce à des échanges directs et des enquêtes auprès des gestionnaires de domaines skiables.

La méthode de modélisation tient également compte de la géographie de chaque station (distribution d'altitude, d'orientation et de pentes, position des remontées mécaniques et espace couvert par la neige de culture). Un ensemble d'outils permet de produire des données d'enneigement au sein de chaque station et une estimation du volume d'eau associé à la production de neige. Cette quantité d'eau consommée dépend de plusieurs facteurs : la surface couverte par la neige de culture, les besoins de production identifiés au cours de la saison pour compenser le déficit d'enneigement naturel, et le rendement des enneigeurs.

Cette approche a été appliquée à des simulations couvrant l'ensemble du 21e siècle et s'appuyant sur plusieurs scénarios climatiques, en particulier un scénario « bas » (forte réduction des émissions et atteinte de la neutralité carbone en cours de siècle, RCP2.6), et un scénario « haut » (poursuite de la hausse des émissions, RCP8.5).

Dans le cadre de cette étude, l'ensemble des outils a été appliqué à 129 stations des Alpes françaises, en considérant un taux de couverture en neige de culture de 45 %. Ce taux constitue le niveau d'équipement prévu au début des années 2025. Les principaux résultats sont les suivants :

- Moitié du 21e siècle : quel que soit le scénario climatique, un taux de couverture de 45 % de neige de culture permet de maintenir des conditions d'enneigement agrégées pour toutes les stations comparables à la situation de référence sans neige de culture (1986-2005). Un enneigement défavorable demeure possible certaines années, mais pas plus souvent que pendant la période de référence.
- Seconde moitié du 21e siècle : Après 2050, la situation est relativement stabilisée dans le scénario « bas », et empire fortement jusqu'à la fin du siècle dans le scénario « haut ». L'impact du réchauffement sur l'enneigement dans les stations est fort dès 1,5 °C de réchauffement planétaire et sans neige de culture. Avec 45 % de couverture de neige de culture, l'enneigement demeure comparable à la situation actuelle pour un réchauffement planétaire inférieur à 2 °C, mais au-delà de 3 °C, la neige de culture ne suffit plus à compenser la réduction d'enneigement naturel.

Cette étude a également permis d'estimer la consommation d'eau globale à l'échelle des Alpes, associée à une couverture de 45% de neige de culture. Pendant la période de référence (1986-2005, 15 % de surface équipée en neige de culture en moyenne), la consommation d'eau est de l'ordre de 10 à 20 millions de m3 par an. L'accroissement de cette consommation, jusqu'à présent principalement portée par l'augmentation des surfaces de pistes couvertes par la neige de culture, va se poursuivre dans l'avenir, y compris en cas de stabilisation de ce taux d'équipement. Pour la période 2030-2050, le volume estimé est en moyenne de l'ordre de 40 millions de m3, pouvant varier de 25 à 50 millions de m3 selon les années. Dans la seconde moitié du 21e siècle, les valeurs sont stables pour le scénario « bas » (RCP2.6) et en hausse continue pour le scénario « haut » (RCP8.5), en dépit d'un enneigement souvent insuffisant.

Les méthodes employées dans cette étude constituent des outils innovants pour quantifier l'impact du changement climatique ainsi que les besoins en eau pour la production de neige de culture afin de contribuer aux réflexions concernant l'adaptation. Elles pourront par exemple être appliquées au cas par cas sur une ou plusieurs stations pour tenir compte plus finement des caractéristiques locales, ou pour analyser la perturbation hydrologique induite par une station de ski de façon la plus objective possible. Toutefois, l'enneigement n'est pas le seul critère déterminant la viabilité socio-économique d'une station de ski ; les dimensions économique et politique doivent également être prises en compte.

L'étude parue dans The Cryosphere utilise une méthode plus simple, ne permettant pas de calculer le besoin en eau, et ne tenant pas compte des orientations et pentes dans les stations. Les conclusions générales sont similaires, et sont étendues aux stations des Pyrénées françaises, espagnoles et andorranes, pour lesquelles en fin de siècle et dans le scénario « haut », l'enneigement ne serait plus satisfaisant pour la pratique du ski, même avec la neige de culture.

Le réchauffement climatique est un enjeu fort pour les stations de ski.

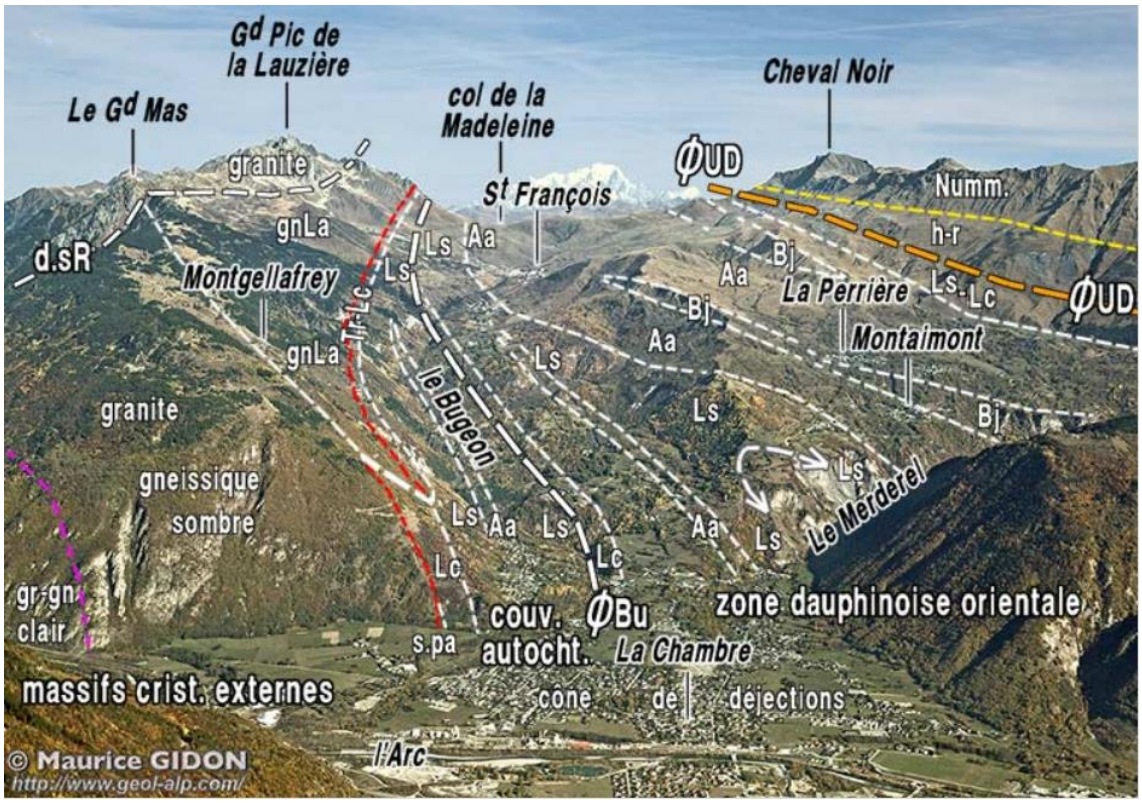
3.2.3. Géologie et géomorphologie

3.2.3.1. Cartes structurales

Sources : M.GIDON – geol.alp.com, Mai 2017

Saint François Longchamp est la première station de la vallée de la Maurienne. Située entre le Cheval Noir (2300 m d'altitude) et le Grand Pic de la Lauzière (2 550 m d'altitude), la commune est au pied du Col de la Madeleine.

La large vallée qui descend vers le sud depuis le col la Madeleine et qui abrite dans sa partie supérieure la station de ski de Saint-François-Longchamp est drainée par le torrent du Bugeon. Sa rive gauche est particulièrement ouverte et vallonnée parce qu'elle est modelée dans les terrains tendres de la zone dauphinoise orientale, constitués par les schistes argileux du Lias supérieur et du Jurassique moyen. Sa rive droite est plus abrupte parce qu'elle longe le revers oriental du socle cristallin de la chaîne de Belledonne (massif de la Lauzière).

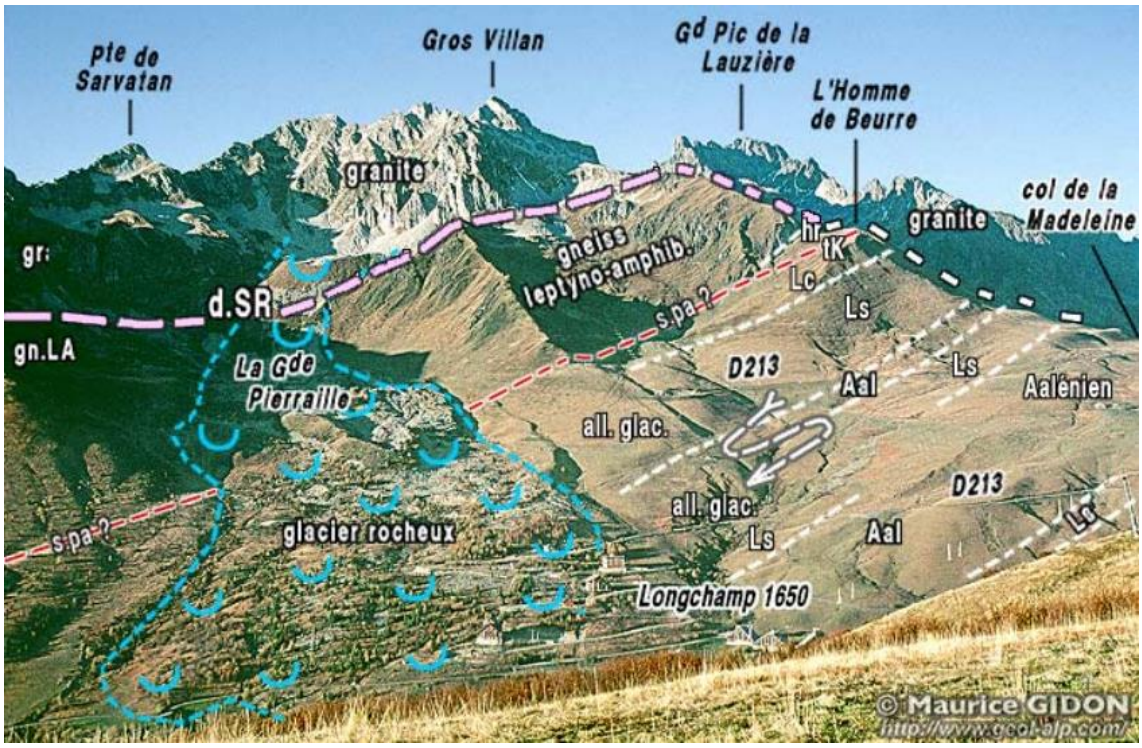


LE VERSANT SUD DU COL DE LA MADELEINE ET LA VALLEE DU BUGEON, VUS DU SUD, D'AVION DEPUIS L'APLOMB DE LA VALLEE DES VILLARDS.

D.SR = DECROCHEMENT DEXTRE DE SAINT-REMY ; ØBU = SURFACE DE REDOUBLEMENT DU BUJEON ; ØUD = CHEVAUCHEMENT DE LA ZONE ULTRADAUPHINOISE, COUV. AUTOCHT. = SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE REDUITE REPOSANT SUR LE SOCLE CRISTALLIN DE BELLEDONNE ; S.PA = SURFACE DE LA PENEPLAINE ANTE-TRIASIQUE, REDRESSEE A LA VERTICALE, VOIRE RENVERSEE VERS L'EST ; LS = LIAS SUPERIEUR (DOMERIEN A TOARCIEN) ; GR-GN = GRANITE A INTERCALATIONS GNEISSIQUE.

Le cours du torrent du Bugeon s'inscrit dans les terrains sédimentaires, quelques centaines de mètres seulement en contrebas de la limite occidentale de leurs affleurements depuis la vallée de l'Arc jusqu'à la latitude de Saint-François-Longchamp. Mais plus au Nord la limite sédimentaire - cristallin s'écarte plus du fond de vallon et traverse en oblique les escarpements inférieurs du chaînon de La Lauzière pour passer 1 kilomètre à l'ouest du col de la Madeleine.

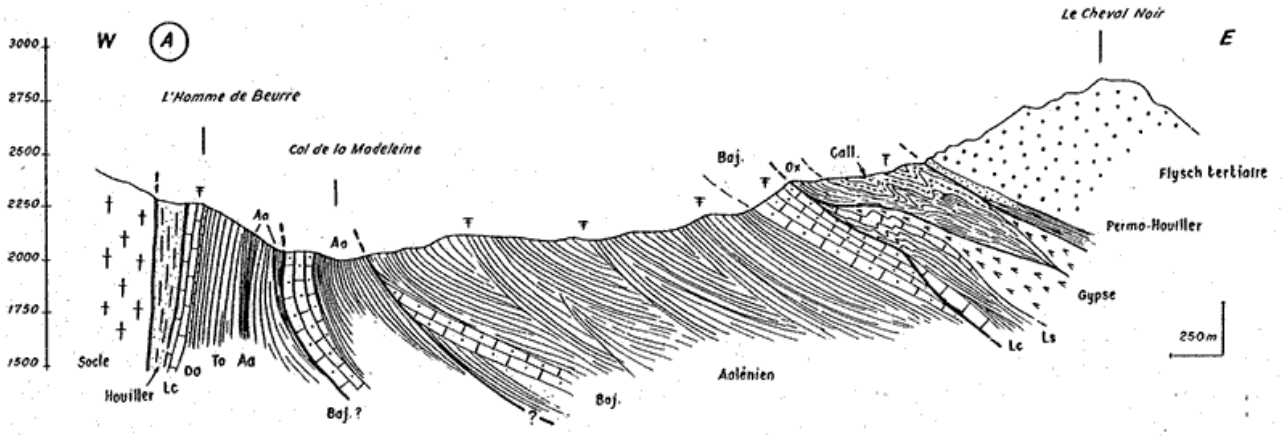
Cette ligne de contact semble correspondre à l'ancienne surface de la pénéplaine anté-triasique car elle est jalonnée par des couches du Trias.

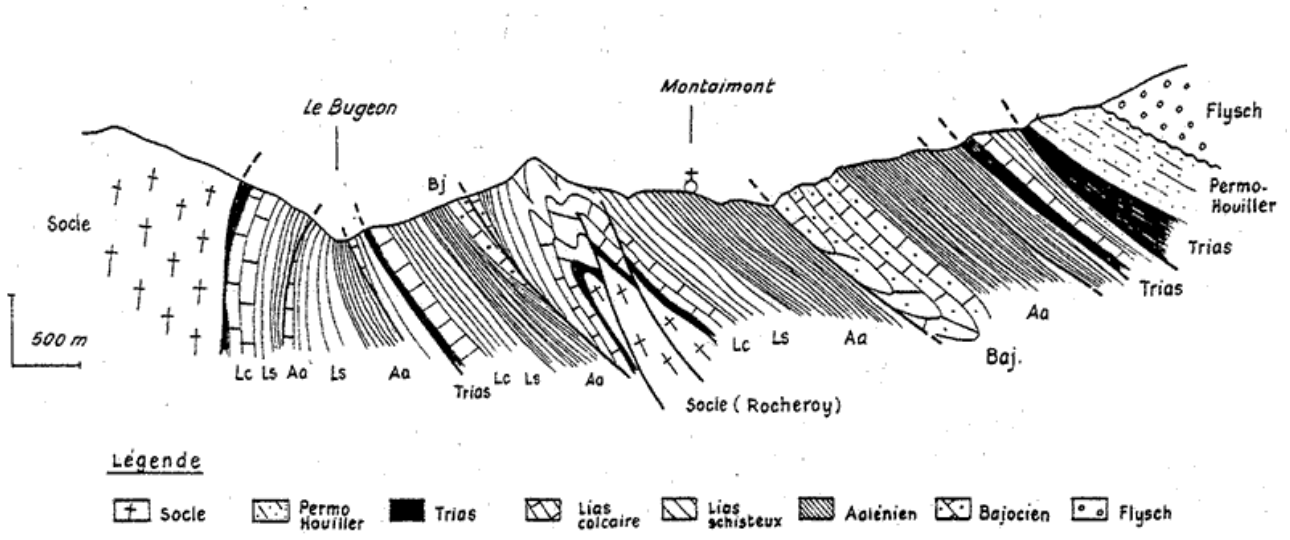


LES PENTES OCCIDENTALES DU HAUT BUGEON, A LA LATITUDE DU COL DE LA MADELEINE VUES DU SUD, DEPUIS LA CRETE DE LA BUFFAZ

D.SD = DECROCHEMENT DEXTRE DE SAINT-REMY ; S.PA? = SURFACE DE LA PENEPLAINE ANTE-TRIASIQUE, AYANT REJOUE EN FAILLE ORIENTALE DE BELLEDONNE ? (RENVERSEE VERS L'EST) ; LS = LIAS SUPERIEUR (DOMERIEN A TOARCIEN).

Les basses pentes de la rive opposée (orientale) du Bugeon sont par contre parcourues du Sud au Nord par une lame assez continue de Lias inférieur calcaire qui vient redoubler la succession, adhérente au socle, affleurant dans le lit du torrent.

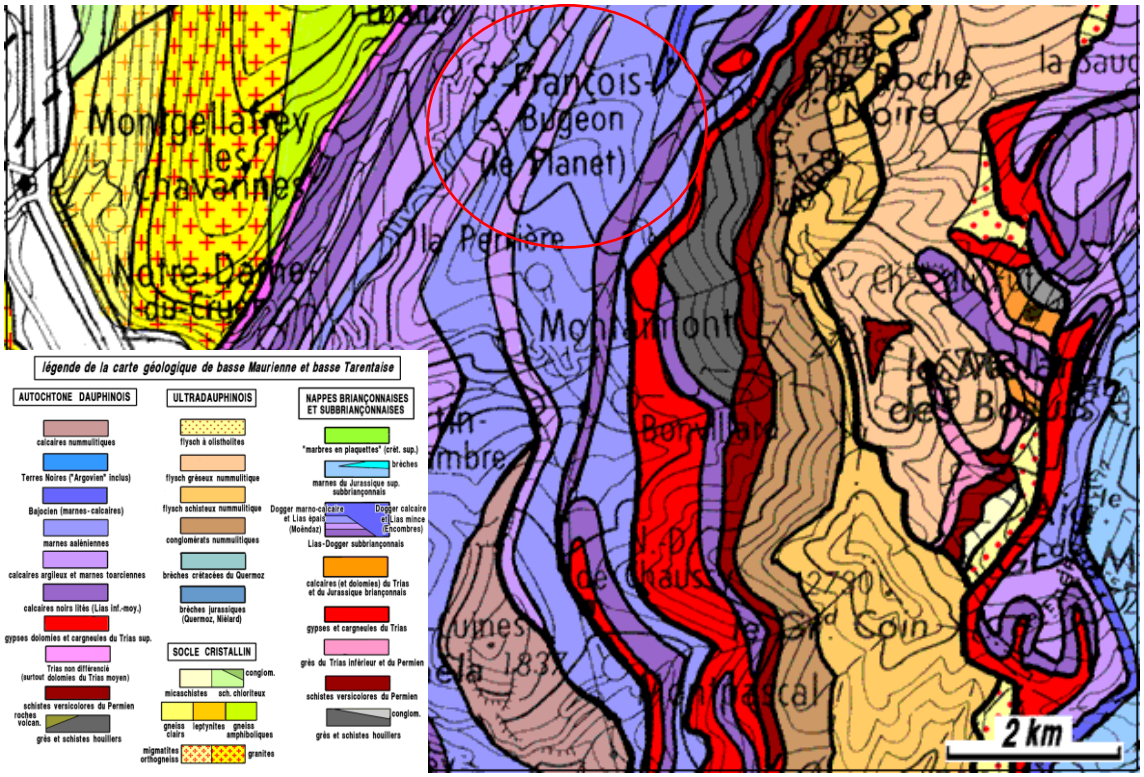




DEUX COUPES TRANSVERSALES A LA VALLEE DU BUGEON (EXTRAITS DE BARFETY J.C., BRGM 1985)

Ces coupes, orientées O-E, mettent en évidence le fait que le rebroussement vers l'Est de l'interface socle-couverture au revers Est de la chaîne de Belledonne concerne à la fois les strates, les plans axiaux des plis et la surface du chevauchement du Bugeon.

Dans la coupe méridionale (en bas) la forme du cœur cristallin de l'anticlinal de Montaimont est exagérément écrasée et déversée (cf cliché ci-dessus).

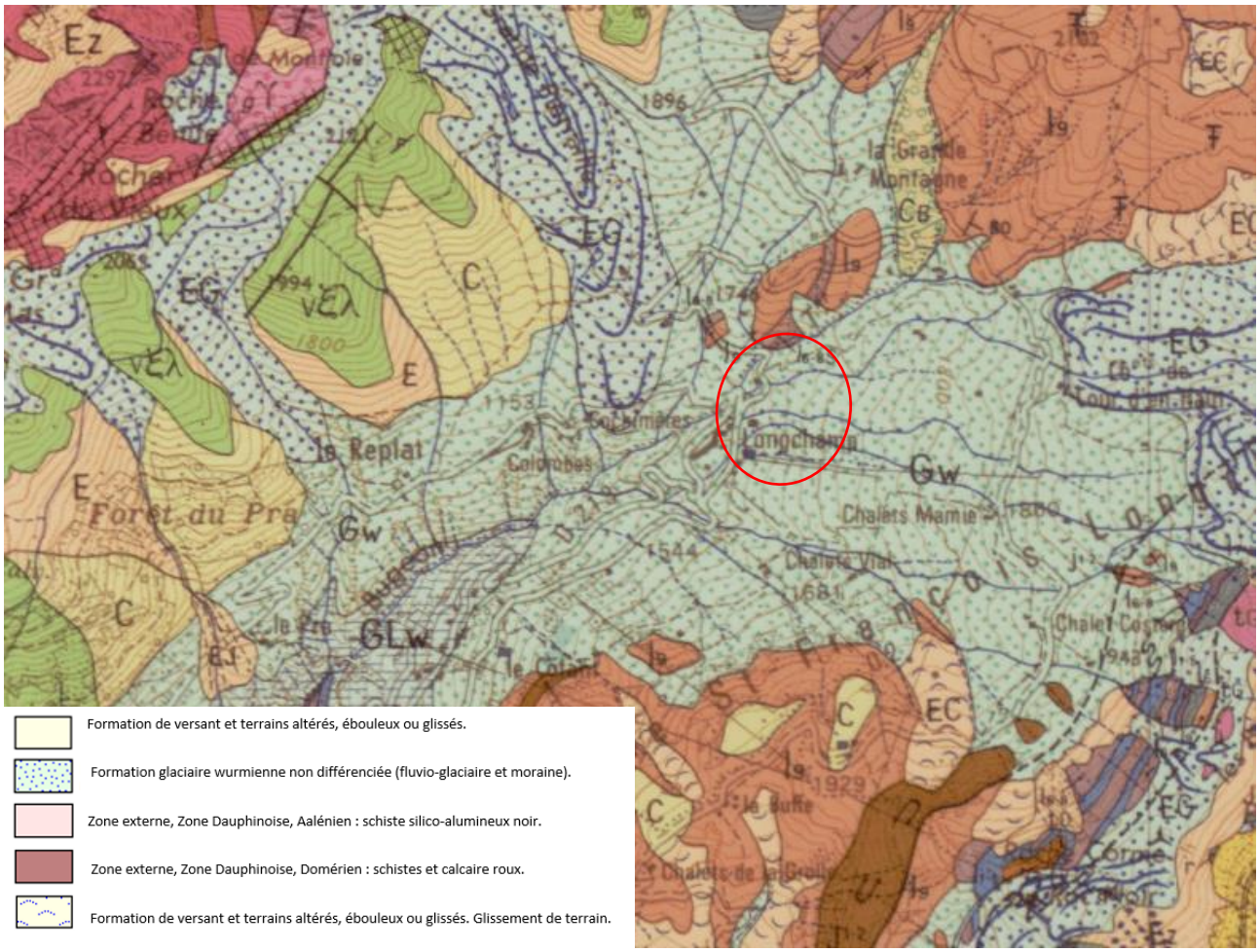


CARTE GEOLOGIQUE DE BASSE MAURIENNE ET BASSE TARENTAISE – M. GIDON

La zone d'étude est située sur une couche de Schistes argileux du Lias supérieur et du Jurassique moyen.

3.2.3.2. Carte géologique

Source : infoterre.brgm.fr, décembre 2017



La zone d'étude pour la création d'hébergements touristiques sur le secteur de la Lauzière est située sur une seule et unique couche géologique. La couche est une formation glaciaire wurmienne non différenciée (fluvio-glaciaire et moraine) (Gw).

Le sondage a la pelle réalisée par le cabinet Sage Ingénierie a permis la connaissance des sols à proximité du projet :

- de 0.6 à 1.6m de limons graveleux sous le terrain naturel
- de 1.8 à 4.3m d'argiles graveleuses brunes humides à saturées sous le terrain naturel
- de 2 à 12m des argiles bleu/gris / vert gris consolidées sous le terrain naturel
- des moraines très compactes en profondeur.

Des venues d'eau ont été observées localement dans les argiles. De forts écoulements sont également présents plus en profondeur.

La géologie du secteur est une formation du Lias et du Jurassic.

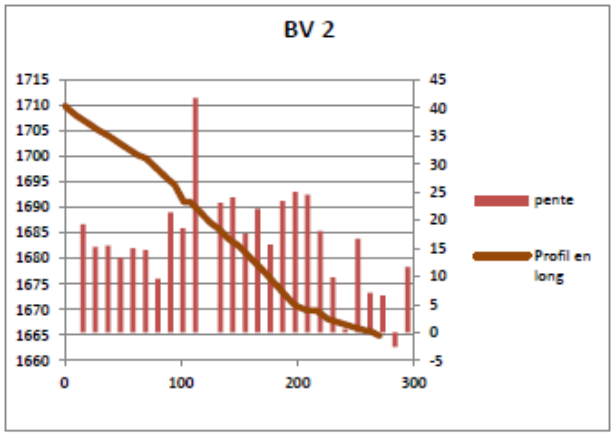
La zone d'étude se caractérise par la présence d'une formation superficielle glaciaire wurmienne.

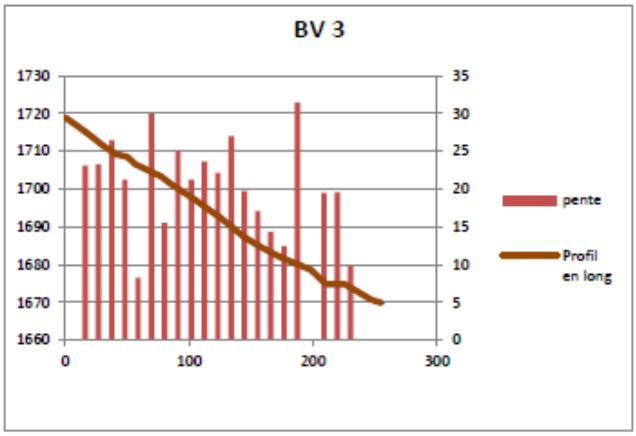
Cet état de fait n'engendre pas d'enjeu spécifique. Les risques liés au sol et sous-sol sont traités par les parties risques naturels.

3.2.3.3. Les pentes

Source : Rapport Hydraulique de la création d'une UTN sur le site de la Lauzière, FR21-028 version 1 du 12/2021, HYDREtudes

Au niveau des bassins versants n°2 et n°3, en amont du tronçon dérivé, la pente moyenne des talwegs est de 19.5% (respectivement 19% pour le bassin versant n°2 et 20% pour le bassin versant n°3.





Le tronçon dérivé a une pente moyenne de 7%, il se jette dans le ruisseau du Cours d'en haut qui a une pente moyenne de 27%.

La dérivation des talwegs du ruisseau du Cours d'en haut a conduit à une diminution importante de la pente et un changement brutal de l'orientation du talweg principal d'écoulement.

3.2.3.4. Evaluation du transport solide – Charriage

Source : Etude hydraulique – Hydretude – décembre 2021 – 52p

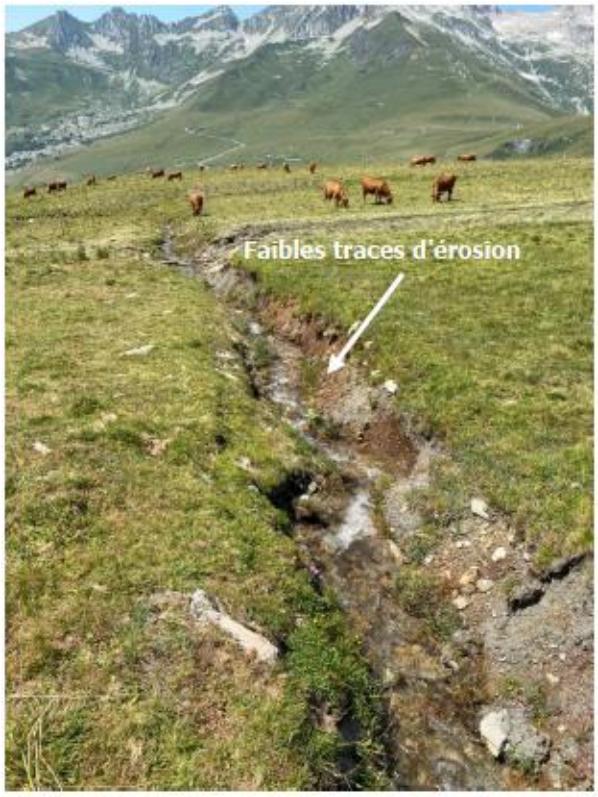
3.2.3.4.1. Evaluation de la fourniture sédimentaire

Sur les BV2 et BV3, la recharge sédimentaire et les apports primaires sont réduits. Les crues associées à ces bassins versants s'accompagnent d'un faible transport solide associé principalement à la reprise de matériaux sur berges qui s'avèrent relativement stables. Elles sont localement stabilisées par des enrochements sur certains tronçons.

Au niveau du tronçon dérivé, la situation est différente, les berges sont dénudées et constituées de matériaux graveleux peu cohésifs. Ce tronçon dérivé est donc le siège d'une dynamique sédimentaire associée à des érosions de berges.

En complément une évaluation du transport solide a été réalisé à partir des débits de crue théorique décennale et centennale. Elle a pour objectif d'estimer le diamètre et le volume mobilisable maximal charriés par les cours d'eau.

Nota : Ces résultats représentent une capacité de transport maximale pour des conditions hydrauliques données mais ne représentent pas la relation entre les apports sédimentaires disponibles et les capacités de transports. Les résultats sont donc à relativiser avec la fourniture réelle du bassin versant.



ETAT DES BERGES EN AMONT DU SECTEUR D'ETUDE

BERGES STABILISEES PAR ENROCHEMENTS

3.2.3.4.2. Description du charriage potentiel avec les formules empiriques.

Le charriage potentiel des cours d'eau a été étudié avec les formules empiriques (caractéristiques granulométriques des matériaux transportables) qui permettent entres autres de définir la taille des matériaux minimums potentiellement transportés en fonction des caractéristiques hydrauliques (diamètre

mobilisable) ou les zones de blocage potentielle des matériaux (évolution amont-aval de la capacité de transport du cours d'eau).

Le début de mouvement d'un grain de diamètre d se produit quand un paramètre adimensionnel, appelé paramètre de Shields t* dépasse une certaine valeur relativement constante tcr

Nombre de Shields

Le nombre de Shields est le rapport de la contrainte au fond p et une contrainte « déjaugée » (représentant le poids déjaugé de la particule de diamètre d traduite en termes de contrainte).

$$\tau^* = \frac{\gamma_w . R . i}{(\gamma_s - \gamma_w) . d}$$

Avec : R = rayon hydraulique ;
i = pente de l'écoulement ;
γ_s – poids volumique spécifique des grains solides $\gamma_s \approx 26$ à $27\ kN/m^3$;
γ_w – poids volumique de l'eau ($\gamma_w \approx 10\ kN/m^3$) ;
d – diamètre du grain.

Nombre de Shields critique.

tcr = 0,047 (meyer-peter) -relation calée sur des données obtenues avec des pentes allant de 0,04 % à 2 %
tcr = 0,15 tan0,275 θ (Recking et al. 2008)

Ces relations sont dites à capacité maximale car elles supposent que rien ne contrarie l'alimentation en sédiment, ni qu'aucun autre processus (tri granulométrique, structure morphologique du lit) ne modifie les conditions d'écoulement ; en outre, elles ont été obtenues à partir d'essais sur des canaux de laboratoire et en régime permanent uniforme.

. t* < tcr (avec Shc allant de 0,04 a 0,2), il n'y a pas de transport solide significatif par charriage. On peut se contenter d'une description unique de la phase liquide.

.t* > tcr (Fr ~ 1). Il y a un transport solide partiel, c'est-à-dire seule la partie la plus fine est transportée tandis que les gros éléments constituent le « pavage » du lit. Le nombre de Froude de l'écoulement se fixe à la valeur critique séparant régime torrentiel (Fr > 1) et régime fluvial (Fr < 1), soit a la valeur 1 environ. Il n'y a pas de relation univoque liant débit solide et débit liquide.

. t* ≫ tcr. Un écoulement hyper concentré prend place. Il se traduit par un certain nombre de faits remarquables : destruction des structures morphologiques (pavage, anti- dunes, etc.), mobilité de toutes les classes granulométriques, et forte corrélation entre débit solide et débit liquide.

- **Calcul des contraintes tractrices**

Calcul de la contrainte tractrice t0 et du nombre de Shields t*

	Pente du secteur étudié	Débit hydrologique (m3/s)	Hauteur d'eau dans la section (m)	Vitesse moyenne tronçon (m/s)	Contrainte tractrice t0 (N/m²)
BV 2 Q10	19%	1.41	0.36	2.93	447.34
BV 2 Q100	19%	3.8	0.63	3.91	671.00
BV 3 Q10	20%	0.85	0.28	2.58	372.78
BV 3 Q100	20%	2.2	0.45	3.33	568.98

DEFINITION DES CONTRAINTES TRACTRICES POUR LES DEUX TALWEGS

- **Calcul du diamètre mobilisable par charriage**

Ce calcul permet de déterminer le diamètre maximal mobilisable par les conditions hydrauliques du cours d'eau. Ce résultat brut est indépendant de la granulométrie réelle du cours d'eau.

	Diamètre max mobilisé (mm)
BV 2 Q10	90
BV 2 Q100	135
BV 3 Q10	74
BV 3 Q100	113

CALCUL DU DIAMETRE MOBILISABLE

Les diamètres calculés semblent tout à fait cohérents avec les observations de terrain pour le BV2 et BV3. On observe effectivement dans le lit des blocs centimétriques à décimétriques. Ces sédiments sont ainsi susceptibles d'être charriés jusqu'au niveau de la confluence. En aval de la confluence on observe une forte diminution de la capacité de transport compte tenu de la rupture de pente brutale (de 20 % à 7 %).

3.2.3.4.3. Description de l'engravement potentiel et du débit solide méthode SOCOSE et Lefort (2007)

La quantification du flux solide (matières en suspension et matériaux de fond en charriage) peut être approchée par des formules empiriques (type Lefort, 2007), des granulométries estimées sur le terrain, des hydrogrammes de crue théorique.

3.2.3.4.4. Méthode des hydrogrammes de SOCOSE

Sans hydrogramme de référence sur le bassin versant, nous avons opté pour un hydrogramme de crue établie sur la base des hydrogrammes de SOCOSE de temps de montée 3D/2 (avec D durée caractéristique en heure[1]) et des débits de pointe estimés ci-dessus. Cette méthode est valable pour des bassins versants de superficie S comprise entre 2 et 200 km². Elle est a priori extrapolable pour des débits plus rares mais dans la limite d'une période de retour de 50 ans (Lang, 2007). Elle est cependant très couramment utilisée pour construire des hydrogrammes de crue centennale dans de nombreuses études faute d'autres données.

L'hydrogramme unitaire de base de SOCOSE de temps de montée 3D/2 se calcule à partir de la formule suivante :

$Q(t) = 2 * Qd * (0.67 * t/D)4 / (1 + (0.67 * t/D)8$

Avec :

• Qd = débit décennal (m3/s) ;

• D = durée caractéristique de crue en heures ;

• Q(t) = débit instantané au temps t (m3/s) ; t en heures.

Durée caractéristique de la crue :

[1] Durée pendant laquelle plus de la moitié du débit instantané maximal est dépassé.

ln(D) = -0.69 + 0.32 ln(S) + 2.2*RACINE(Pa/P)*1/(ta)

Avec :

• D : en heures

• S : en km²

• P : pluie décennale journalière locale (mm)

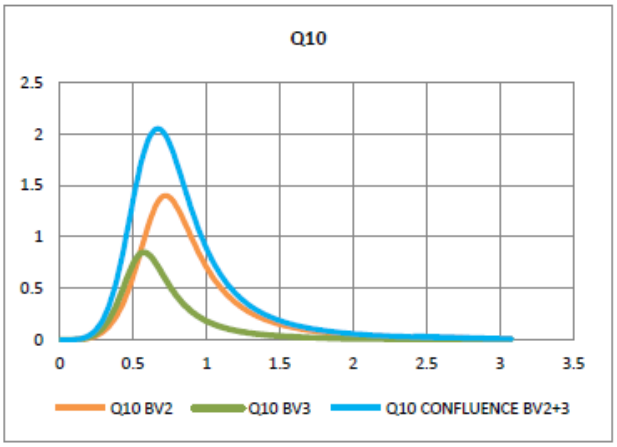
• Pa : pluviométrie moyenne interannuelle sur le bassin versant, en mm

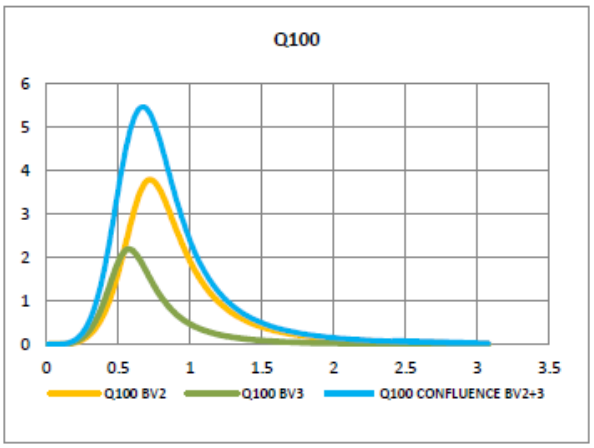
• ta : température moyenne interannuelle au niveau de la mer (variant en latitude de 10°C à Dunkerque à 16°C à Nice)

Rappelons que, quelques soit la méthode d'estimation des hydrogrammes **la période de retour n'est respectée qu'en débit de pointe. Le volume a, dans certain cas, une durée de retour supérieure.**

Les durées caractéristiques SOCOSE D calculés à l'exutoire des bassins versants donnent des durées caractéristiques de 0.4 à 0.6h. Sont présentés ci-après les hydrogrammes de crue décennaux et centennaux obtenus au niveau du site d'étude pour le scenario de crue n°2.

Les hydrogrammes correspondants sont présentés ci-après :





BV2+3

HYDROGRAMMES DE CRUE DE FREQUENCE DECENNALE ET CENTENNALE PAR BASSIN VERSANT

Pour chaque valeur de débit des hydrogrammes Q10 etQ100, un débit solide associé est calculé. Le volume total transporté durant la crue est ensuite déterminé par intégration du débit solide (courbe rouge). Ces évaluations ont de l'intérêt non pas dans l'absolu car les incertitudes sont trop grandes, mais en relatif, pour quantifier l'impact d'une perturbation (rupture de pente…). Le débit solide a été caractérisé à partir d'un hydrogramme de projet réalisé avec la méthode SOCOSE.

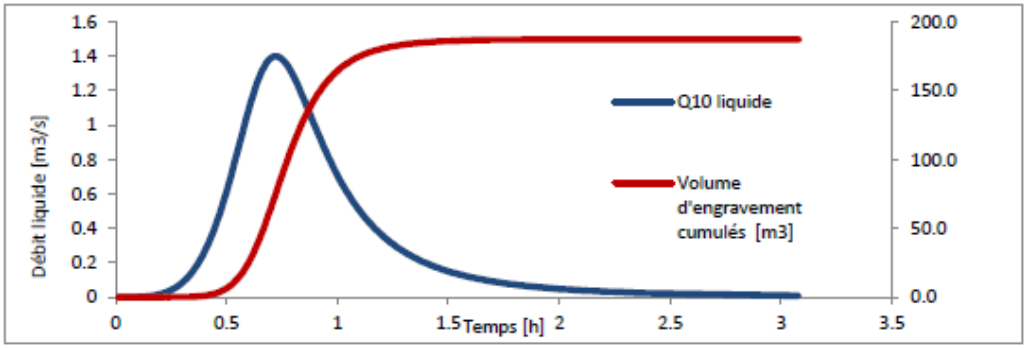
Méthode de Lefort

Le débit solide est calculé à partir de la formule de Lefort. Elle a pour objectif d'évaluer le volume mobilisable pour une section de cours d'eau donné, sur la base de caractéristiques hydrauliques et sédimentaires. La comparaison des résultats entre une section amont et une section aval permet d'estimer le volume d'engravement résultant.

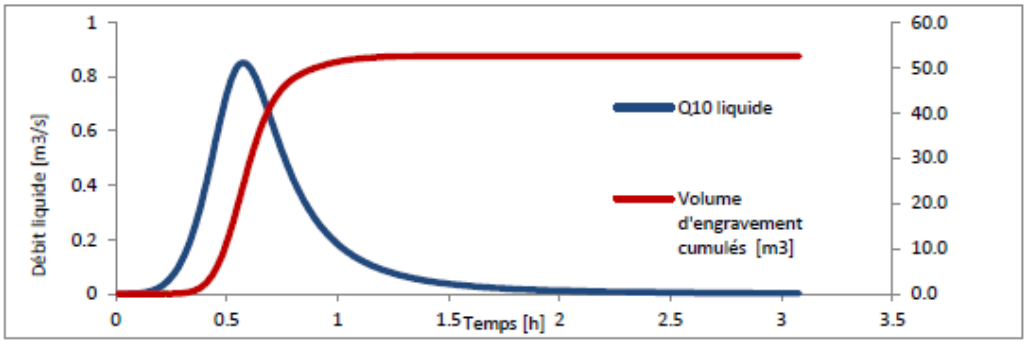
Les volumes résultants des hydrogrammes liquides et le volume d'engravement lié sont présentés ci-après :

Q10

BV2
187 m³



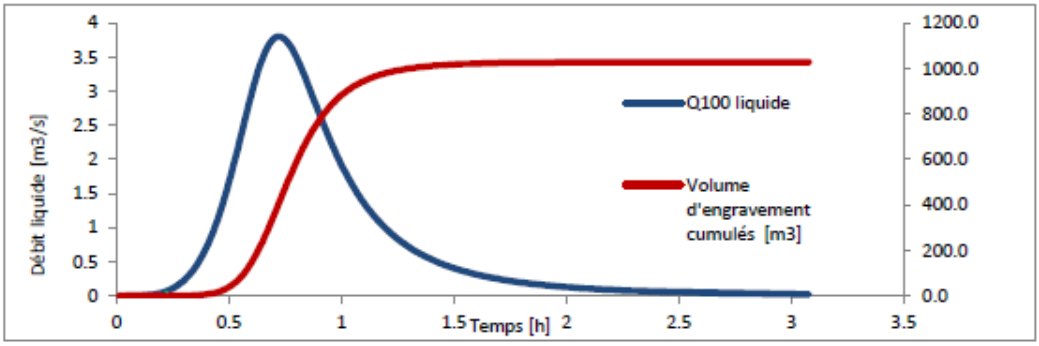
BV3
52 m³



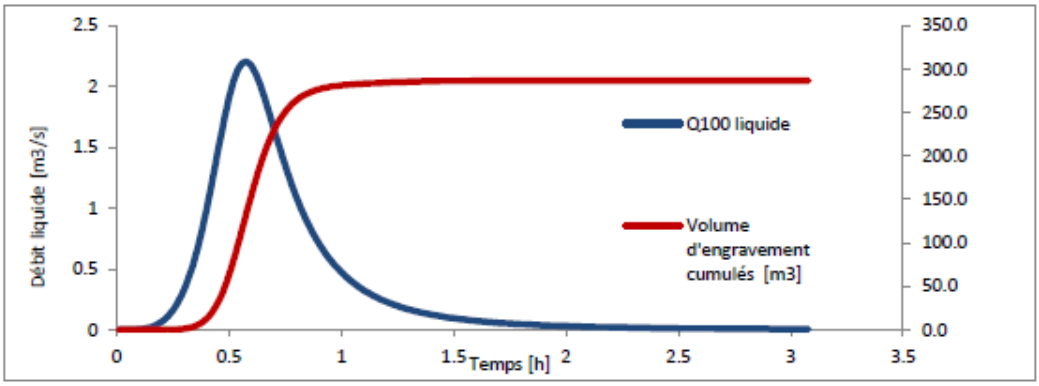
Volume total 239 m³

Q100

BV2
1028 m³



BV3
287 m³



Volume total 1315 m³

RESULTATS DU VOLUME DE DEPOTS THEORIQUES

Rappelons également que les valeurs calculées supposent que le charriage est saturé, c'est-à-dire que la rivière peut se fournir en matériaux dans les proportions qu'elle nécessite, ce qui n'est pas toujours le cas sur les cours d'eau étudiés où les apports amont sont altérés par des blocages sédimentaires liés à la présence de nombreux ouvrages busés.

3.2.3.4.5. Conclusion sur le transport solide

L'analyse de la morphologie du bassin versant a permis de mettre en évidence une faible fourniture sédimentaire. Les matériaux mobilisables se situent essentiellement des érosions du fond et des berges.

Plusieurs ouvrages situés sur l'amont du bassin versant sont susceptibles de constituer des obstacles au transit sédimentaire.

On n'observe pas de rupture de pente notable en amont, il n'y a donc que très peu de zones de rétentions de sédiments amont. La morphologie latérale et la pente du cours d'eau laissent présager d'une faible capacité du cours d'eau à stocker les sédiments en amont de la confluence.

Les calculs de transport solide reposent sur de nombreuses hypothèses et incertitudes. Les résultats sont donc à relativiser. En effet, la recharge sédimentaire semble insuffisante pour atteindre les volumes théoriques. Les crues associées à ces bassins versants s'accompagnent d'un faible transport solide associé principalement à la reprise de matériaux sur berges.

Sur la base de ces hypothèses les résultats de calculs théoriques d'engravement pour une crue de fréquence centennale semblent surestimés, d'autant plus que les talwegs ne possèdent pas le gabarit suffisant pour garantir le transit d'une crue centennale sans débordement.

Nous proposons donc de retenir les volumes d'engravement calculé pour une crue décennale.

On estime ainsi, un volume total de matériaux susceptible de se déposer à la confluence des deux talwegs de l'ordre de 250 m3.

3.2.4. Eau

Source : Carte IGN, www.geoportail.gouv.fr, UTN de la Lauzière

3.2.4.1. Documents cadre de la gestion des eaux

Le document cadre local est le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée.

Un état des lieux révisé du SDAGE a été adopté à la fin d'année 2013 par le comité de bassin Rhône-Méditerranée. Une version projet des documents a été soumise à consultation des assemblées et du public du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015. Le SDAGE est entré en vigueur le 21 décembre 2015 pour les années 2016 à 2021.

Le SDAGE s'articule autour de 9 orientations fondamentales. Celles-ci reprennent les 8 orientations fondamentales du SDAGE 2010-2015 qui ont été actualisées et incluent une nouvelle orientation fondamentale, l'orientation fondamentale n° zéro « s'adapter aux effets du changement climatique ».

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques
- OF3 : 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
- OF4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau
- OF5 : Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides
- OF7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

Le SDAGE définit également des principes de gestion spécifiques des différents milieux : eaux souterraines, cours d'eau de montagne, grands lacs alpins, rivières à régime méditerranéen, lagunes, littoral.

Les orientations fondamentales se traduisent dans les faits par des dispositions dont :

- la disposition 4-09 qui vise à intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique ;
- La disposition 7-04 qui vise à rendre compatibles les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource.

D'une manière générale, les acteurs économiques et de l'aménagement du territoire, notamment les collectivités, prennent en compte la disponibilité de la ressource et son évolution prévisible dans leurs projets de développement et donnent la priorité aux économies d'eau et à l'optimisation des équipements existants.

Il est nécessaire d'analyser la compatibilité du projet au regard du SDAGE.

3.2.4.2. Hydrographie

3.2.4.2.1. Cours d'eau du site

Le réseau hydrographique de la station de Saint François Longchamp est principalement marqué par le passage du Bugeon. Ce dernier termine sa course en se jetant dans la rivière le l'Arc, au Sud-Ouest en contrebas de la station, vers la commune de la Chambre.

Les secteurs d'altitudes sont quant à eux drainés par une multitude de ruisseaux intermittents :

- Ruisseau du Replat
- Ruisseau de Colombes
- Ruisseau de Plan Mollaret
- Le cours d'en haut
- Ruisseau du Lac Bleu
- Nant Burian
- Ruisseau de Gotant
- Ruisseau de l'Ourtier

La zone d'étude est concernée par des ruissellements de versant donnant lieu à deux cours d'eau :

- Le ruisseau le Cours d'en Haut : limite Nord du projet
- Le ruisseau du Lac Bleu :

Le ruisseau du Lac Bleu a été détourné de son axe et se jette dans le ruisseau du Cours d'en Haut qui se situe à la limite Nord du projet. Les deux talwegs présents sur la zone d'étude sont donc d'ores et déjà inutilisés. Cette déviation a été réalisée pour la construction de la Tour de la Lauzière avant 1972.

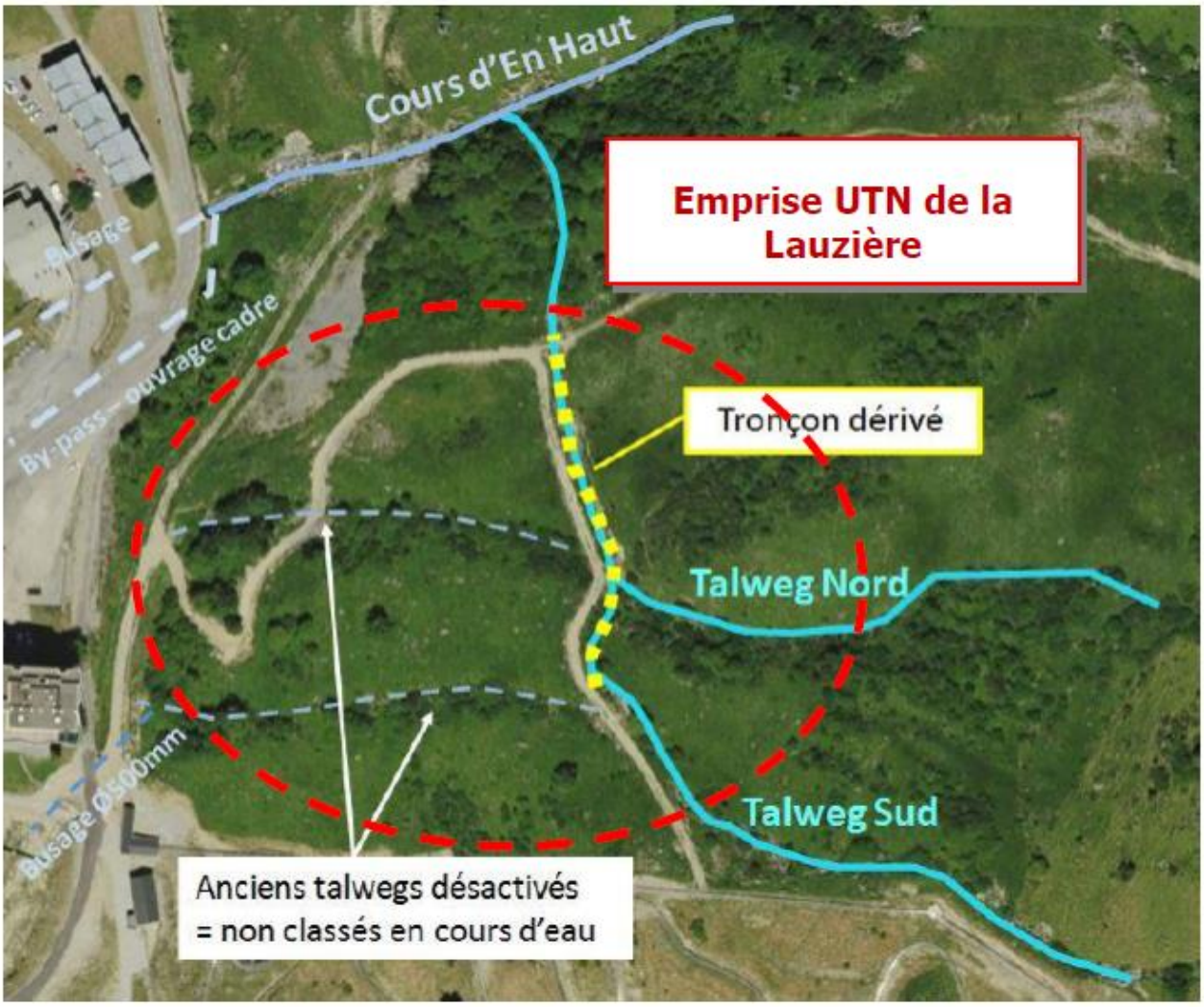
Les ruisseaux le Cours d'en Haut et du Lac Bleu sont des ruisseaux alimentés par la fonte des neiges et les ruissellements de versant lors des épisodes pluvieux. Ces ruisseaux, en tête de versant réagissent très vite aux apports d'eau et les débits peuvent être importants en période de fonte ou d'orage, toutefois, en saisons sèches, les débits sont très modérés voire inexistants.

Hydrographie

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

L'emprise du projet de création de l'UTN interfère avec deux talwegs (sans nom) qui ont été détournés de leur axe d'écoulement naturel (Est→Ouest) vers un talweg unique orienté au Nord qui se rejette dans le ruisseau du Cours d'en haut 100 m en amont du passage sous la route départementale.

Pour la suite de l'étude, on parlera de Talweg Nord, Talweg Sud et de "section dérivée" pour le talweg unique.



LOCALISATION DES TALWEGS ET RUISSEAU IMPACTES PAR LE PROJET UTN

3.2.4.2.2. Analyse diachronique – Détournement du ruisseau

L'historique du détournement du ruisseau n'est pas clairement connue par la commune de Saint-François Longchamps (raison du choix, date précise).

L'analyse diachronique par comparaison des photo-aériennes permet de déterminer que la dérivation transversale des deux cours d'eau a été réalisée entre 1956 et 1972. L'absence de photo-aériennes entre ces deux dates ne permet pas de préciser la date exacte du détournement.

La dérivation a été très probablement réalisée dans le cadre des constructions des bâtiments, du parking et de la route communale traversant le cours d'En Haut en aval. La dérivation perpendiculaire à l'écoulement des talwegs permet l'évacuation des eaux vers le cours d'eau principal situé au nord.

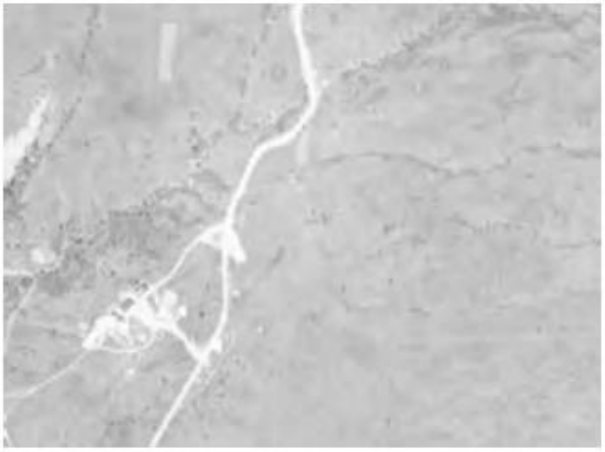


Figure 3 : Image aérienne 1956 (source : Géoportail)

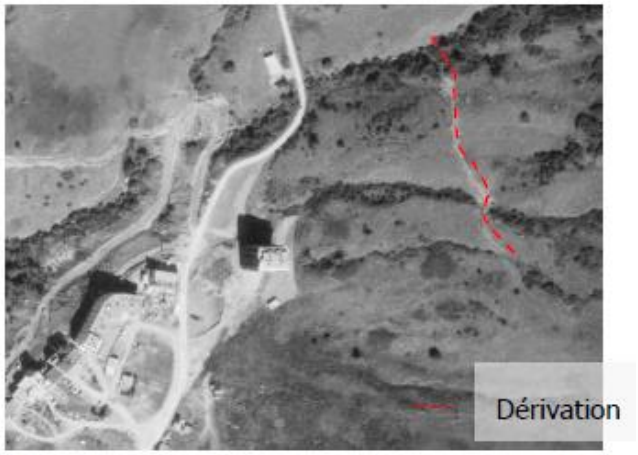


Figure 4 : Image aérienne 1972 (source : Géoportail)

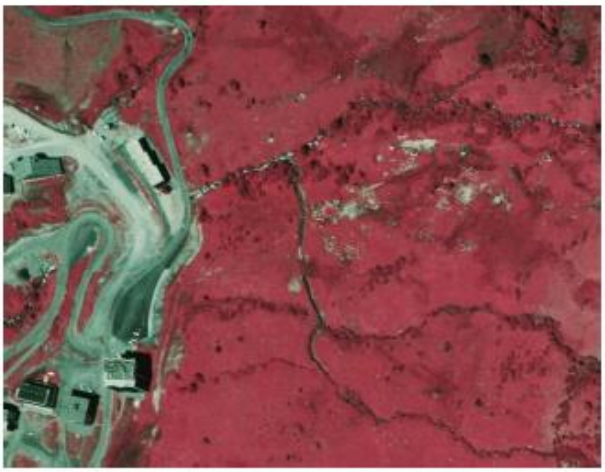
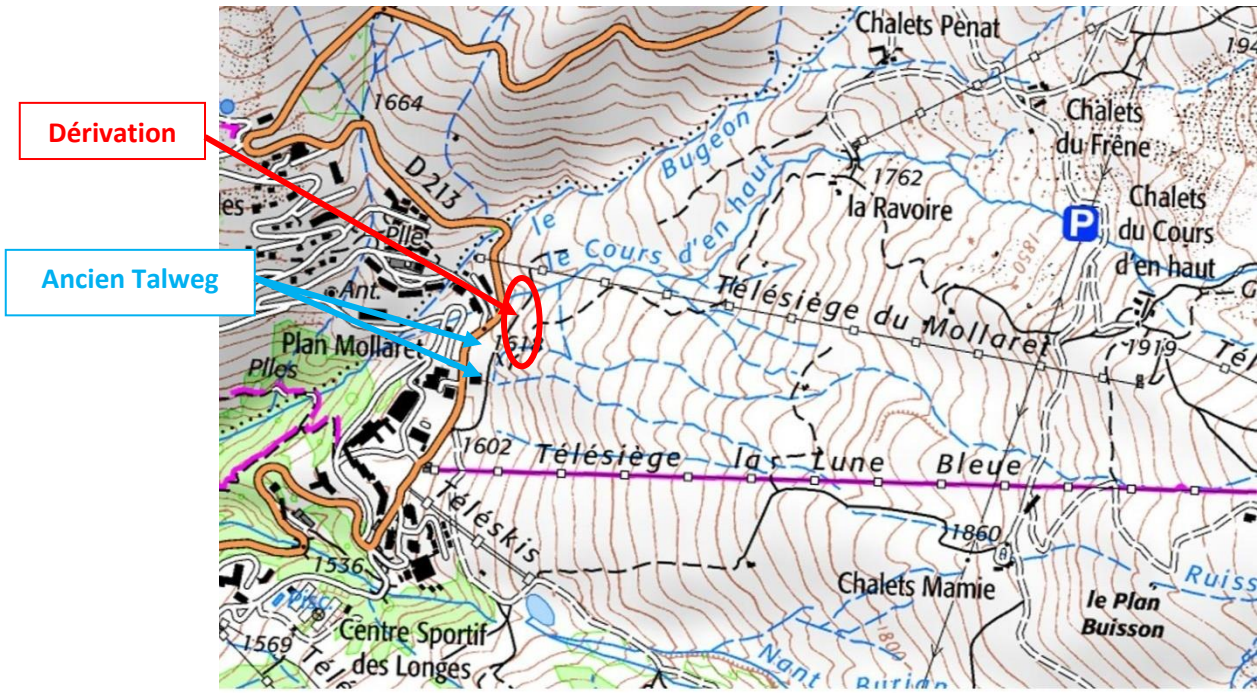


Figure 5 : Image aérienne 1982 (source : Géoportail)

Figure 6 : Image aérienne 1996 (source : Géoportail)

La dérivation est bien identifiée sur la cartographie IGN actuelle 1/25000. Les talwegs en aval de la dérivation sont également toujours représentés en tant que cours d'eau "temporaire".



CARTOGRAPHIE IGN AU 1/25 000

3.2.4.2.3. Cartographie des inventaires des cours d'eau en Savoie

Source : http://www.observatoire.savoie.equipement-agriculture.gouv.fr

Par instruction du gouvernement du 3 juin 2015, la ministre de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie, a demandé aux préfets de départements de procéder à l'établissement d'une cartographie des cours d'eau, afin de clarifier les parties du réseau hydrographique qui doivent être considérées comme cours d'eau au titre de la police de l'eau, c'est-à-dire sur lesquelles s'applique la réglementation issue des articles L.214- 1 à L.214-11 du Code de l'Environnement. En situation actuelle la notion de cours d'eau, présente dans plusieurs codes, n'est définie ni par la loi ni par le règlement, et laissée à l'appréciation du juge.

Au sens du Code de l'Environnement, un cours d'eau est défini par la jurisprudence du conseil d'État du 21 octobre 2011 par : « *constitue un cours d'eau, un écoulement d'eau courante dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant une majeure partie de l'année* ».

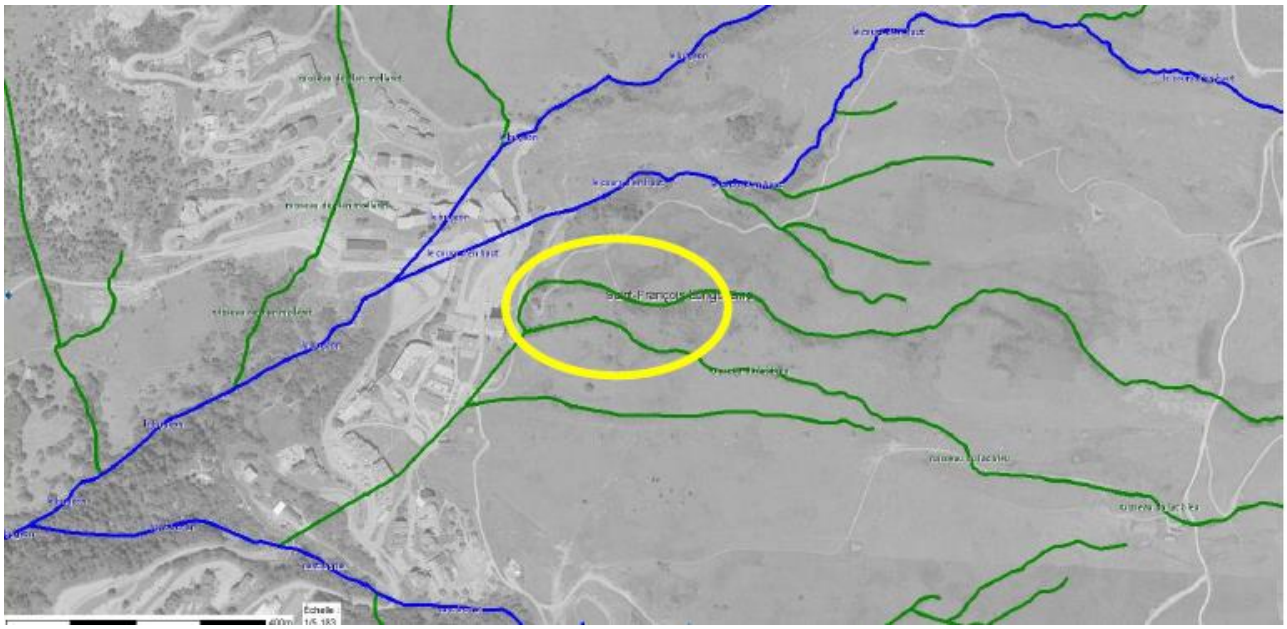
La carte des cours d'eau réalisée (dernière mise à jour en décembre 2017) couvre l'ensemble du département de la Savoie mais restera évolutive.

Sur la cartographie sont représentés :

- Les tronçons de « cours d'eau » en bleu
- Les écoulements caractérisés « non-cours d'eau » en rouge
- Les écoulements dont la nature est mal connue, qualifiés de « *cours d'eau par défaut, en attente d'expertise* » en vert. Ces écoulements sont susceptibles d'évoluer pour devenir bleus ou rouges.

Sur le site, les deux talwegs sont cartographiés en vert, c'est à dire classé en « cours d'eau par défaut en attente d'expertise ». Ils se rejoignent au niveau du talweg Sud et confluent avec le Nant Burian, très probablement par busage. Il n'existe pas de plan des réseaux d'eau potable sur la commune permettant de préciser l'exutoire du busage.

La dérivation des deux talwegs jusqu'au ruisseau du Cours d'En Haut n'est pas identifiée.



EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DES INVENTAIRES DES COURS D'EAU – OBSERVATOIRE DES TERRITOIRES DE SAVOIE

Suite aux visites de terrain réalisées par des hydrogéologues, il a été démontré que les deux talwegs situés en aval de la dérivation ne possèdent plus les caractéristiques d'un cours d'eau puisqu'ils sont secs toute l'année.

Le tronçon dérivé possède quant à lui les caractéristiques d'un cours d'eau bien qu'il ne s'agisse pas de son lit naturel d'origine.

3.2.4.3. Qualité des eaux

Le Cours d'en Haut et son affluent (le ruisseau du Lac Bleu) qui traverse la zone d'étude n'ont pas de données qualité. Par contre, le Bugeon, dans lequel ils se jettent, présente un historique de données qualitatives fourni.

Les débits du Cours d'en Haut et du Bugeon sont proches. Le Cours d'en Haut a donc une influence importante sur la qualité du Bugeon. Les données disponibles permettent donc d'avoir une bonne illustration de la qualité des eaux des cours d'eau de la zone d'étude.

Années	Bilan O2	Température	Nutriments		Acidification	Invertébrés benthiques	Diatomées
			Azote	Phosphate			
2018	TBE	MOY	TBE	BE	BE	TBE	BE
2017	TBE	MOY	TBE	BE	BE	TBE	BE
2016	TBE	MOY	TBE	TBE	BE	TBE	BE
2015	BE	TBE	MOY	BE	BE	BE	MOY
2014	BE	TBE	MOY	MED	BE	BE	MOY
2013	BE	TBE	MOY	MED	BE	BE	MOY
2012	TBE	TBE	BE	MED	TBE		MOY
2009	MAUV	TBE	MOY	MOY	BE		
2008	MAUV	TBE	MOY	MOY	BE		

En résumé :

Cours d'eau	Code de la masse d'eau	État écologique	Objectif de bon état écologique
Le Bugeon (Trt)	FRDR360	Moyen	2021

Cours d'eau	Code de la masse d'eau	État physico-chimique	Date de la dernière donnée
Le Bugeon (Trt)	FRDR360	Bon	2018

Il est important de remarquer que l'état écologique n'est que moyen. La zone d'étude et les affluents du Bugeon qui sont concernés sont en amont. Il est néanmoins peu probable que l'état écologique soit meilleur sur la zone d'étude. En effet, le régime torrentiel, la géomorphologie du cours d'eau ainsi que la forte artificialisation (dans de mauvaises conditions) du ruisseau du Lac Bleu depuis son détournement ne permettent pas d'envisager une meilleure qualité que « moyen ».

Les cours d'eau présentent une qualité écologique et chimique globalement satisfaisante.

3.2.4.4. Alimentation en eau potable

Le bilan besoin/ressource actuel du SIVOM Saint François Longchamp Montgellafrey est le suivant :

Ressources	Etiage en l/s	Débits en m^3/j
Pérelles hautes	10,00	101,60
Ruines	0,12	10,40
Pérelles Basses	0,59	51,00
Ancenay	1,84	159,00
Fées 1	10,00	864,00
Fées 2 et 3	6,60	570,20
Prises d'eau Cochinières et Colombes	7,5	648,00
	Total	**2357,20**

Besoins	Equivalent habitant	Demande en m^3/j
Population permanente	284	42,60
Saisonniers	50	7,50
Lits touristiques	10 070	1 510,50
Infrastructures	-	25,00
Fuites	-	38,4
	Total	**1 624,00**

Actuellement, le bilan besoin/ressource est largement positif.

3.2.4.5. Assainissement

La station d'épuration intercommunale possède 18 000 équivalents habitants sur le territoire de Notre Dame de Cruet.

La zone à urbaniser est raccordée à la station d'épuration intercommunale dont la capacité permet le traitement des eaux des 10 700 lits touristiques actuels.

L'assainissement est largement assuré sur la commune.

3.2.5. Hydrologie – débit naturel de référence

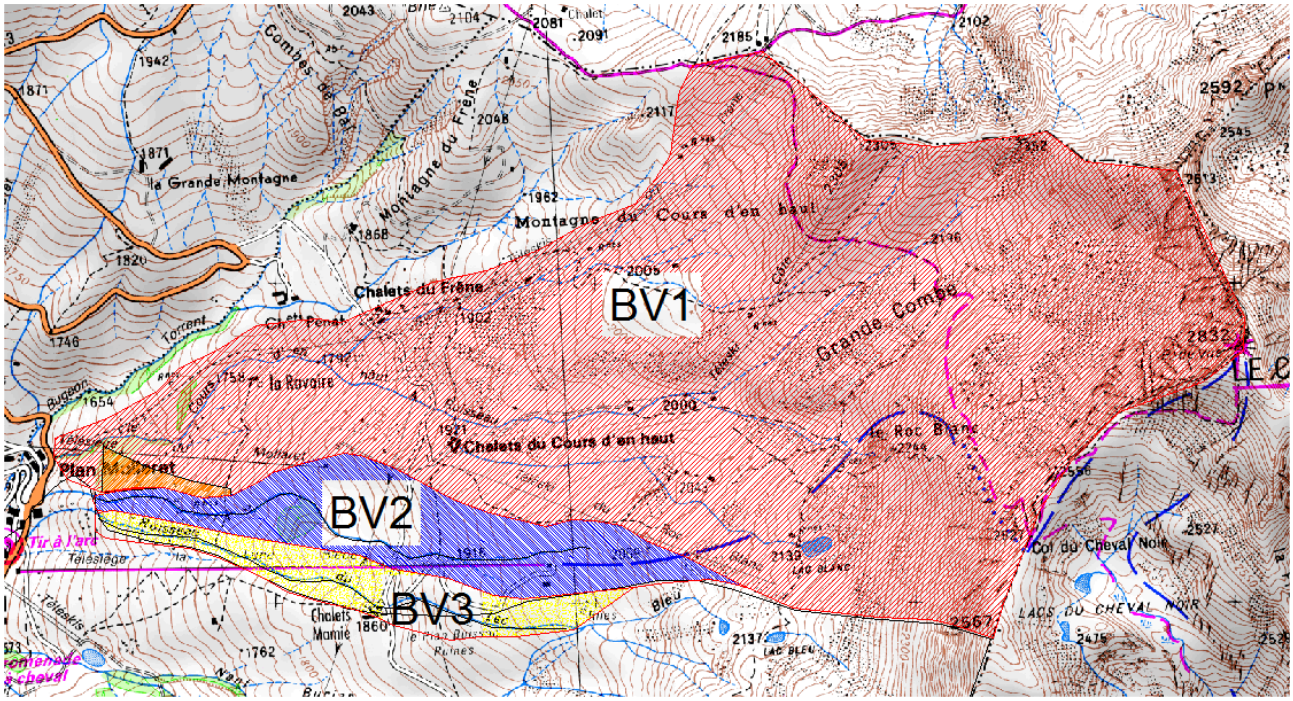
Source : Rapport Hydraulique de la création d'une UTN sur le site de la Lauzière, FR21-028 version 1 du 12/2021, HYDREtudes

3.2.5.1. Délimitation du bassin versant

Pour la suite de l'étude, nous avons dissocié les sous-bassins versants suivant :

- Bassin Versant n°1 : Bassin versant du Cours d'En Haut
- Bassin Versant n°2 : Bassin versant du Talweg Nord
- Bassin Versant n°3 : Bassin versant du Talweg Sud

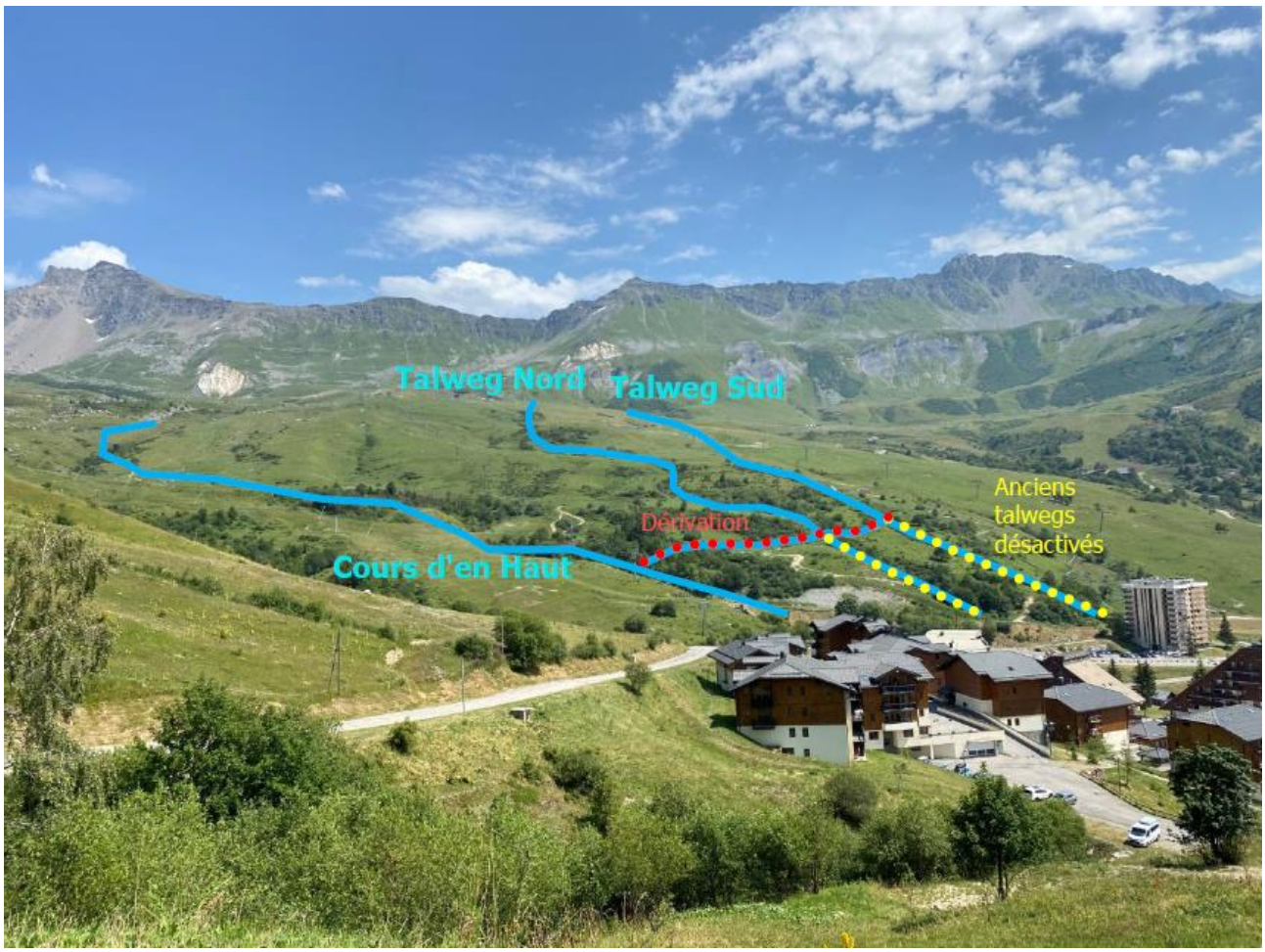
Le bassin versant intercepté par le tronçon dérivé au niveau de son exutoire est très faible, il représente seulement 26 ha (en orange sur la figure ci-dessous).



DELIMITATION DES SOUS-BASSINS VERSANT

3.2.5.2. Caractéristiques générales des bassins versants

Les bassins versants sont majoritairement constitués de pentes herbeuses. Les axes d'écoulements sont relativement bien marqués.



VUE GENERALE DU BASSIN VERSANT

Les principales caractéristiques des bassins versants sont reportées dans le tableau ci-dessous :

BV	Surface (km²)	Longueur BV (m)	Alt max (m)	Alt min (m)	Longueur Talweg (m)	Alt max talweg (m)
BV1	3.9	3800	2850	1670	3000	2250
BV2	0.37	2000	2100	1670	1.65	1650.0
BV3	0.205	1500	2000	1670	1.55	1550.0
BV2+BV3	0.582	2000	2100.0	1670.0	1.65	1650.0

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS

3.2.5.3. Caractéristiques hydrologiques

Il s'agit d'évaluer les débits de crue décennale et de crue centennale des différents cours d'eau aux points caractéristiques.

Au niveau de Saint-François Longchamp, les données pluviométriques journalières sont estimées à : Pj(10) = 85 mm et Pj(100) = 115 mm. Ces données sont issues de l'analyse de documents de la thèse de A. Marnezy et le rapport « *Estimation des hauteurs de précipitations d'occurrence rare pour des durées de cumul de 1 à 10 jours sur 3000 postes français* » de Météo-France.

Le calcul du débit de crue décennal Q10 est effectué par :

- La méthode CRUPEDIX régionalisée,

- La méthode de transfert de BV,

- La méthode rationnelle.

- L'interpolation des courbes IDF de Bourg Saint Maurice sur Saint-François Longchamp pour différentes durées d'événements pluvieux

Le calcul du débit de crue centennale Q100 est effectué par interpolation suivant la méthode du gradex.

BV	Q_{10} crupedix (m^3/s)	Q_{10} rationnelle (m^3/s)	Q_{10} transfert de BV (m^3/s)	Q_{10} IDF (m^3/s)
BV2	0.85	1.48	1.40	1.41
BV3	0.52	0.81	0.88	0.77
BV2+BV3	1.20	2.27	1.93	2.18

ESTIMATION DES VALEURS DES DEBITS DECENNAUX

Nous proposons de retenir les valeurs de débits décennaux suivantes :

- pour le BV2 → Q10=1.4 m3/s
- pour le BV3 → Q10=0.85 m3/s
- pour le BV2+BV3 →Q10=2.2 m3/s

BV	Q100 gradex (m^3/s)	Q100 IDF (m^3/s)
BV2	3.67	4.06
BV3	2.23	2.21
BV2+BV3	5.77	6.27

ESTIMATION DES VALEURS DES DEBITS CENTENNAUX

Nous proposons de retenir les valeurs de débits centennaux suivantes :

- pour le BV2 → Q100 = 3.8 m3/s
- pour le BV3 → Q100 = 2.2 m3/s
- pour le BV2+BV3 →Q100 = 6.0 m3/s

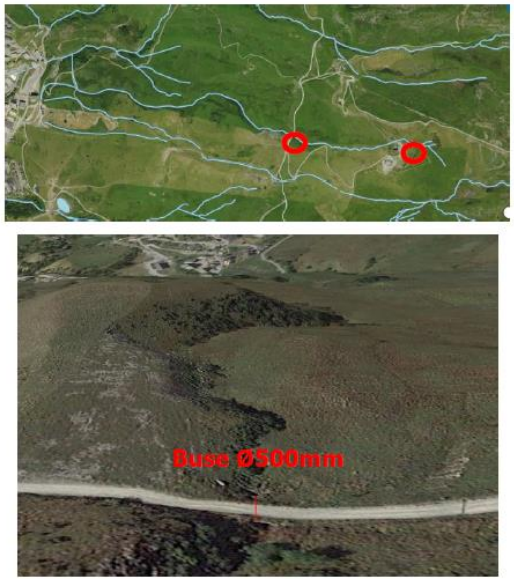
3.2.5.4. Expertise de terrain

3.2.5.4.1. Reconnaissance des 2 talwegs en amont de la zone d'étude

Lors de la visite de terrain, il a été remarqué la présence de nombreux ouvrages de franchissements en amont de la zone d'étude. Ces ouvrages peuvent constituer des obstacles au transit des eaux et des sédiments lors des crues.

Bassin versant n°2 - Talweg Nord

On dénombre au moins deux franchissements sur le bassin versant n°2. Ces ouvrages (buses Ø500mm) permettent le franchissement des pistes 4x4 desservant les alpages.

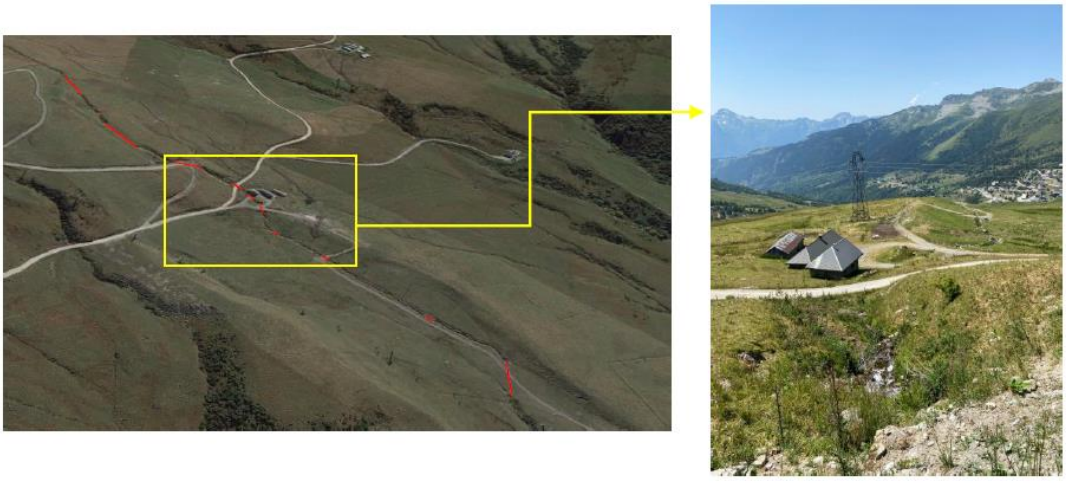


LOCALISATION DES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT

TALWEG NORD (BIEN MARQUE EN AMONT DE LA ZONE D'ETUDE)

Bassin versant n°3 - Talweg Sud

On dénombre près de 11 ouvrages consécutifs présents en amont et en aval des "Chalets Mamie" situés à 800 m en amont de la confluence. Le cours d'eau est parfois busé sur plusieurs dizaines de mètres. Les diamètres des buses relevées lors de notre visite de terrain varient principalement entre Ø500mm et Ø700mm et permettent les franchissements de pistes et chemins agricoles.

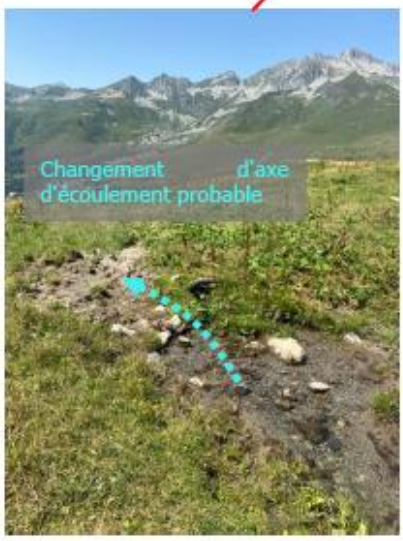


OUVRAGES DE TRANSIT SUR LE BASSIN VERSANT N°3

Busage Ø600mm sous piste

Busage Ø600mm sous chemin

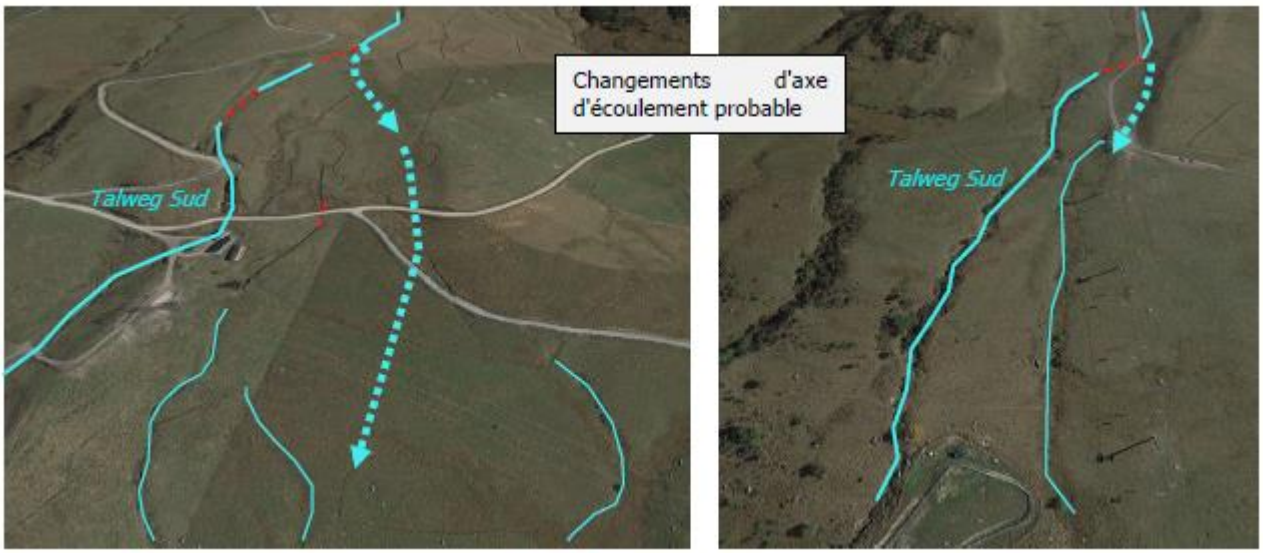
Busage partiellement obstrué



: Busage partiellement obstrué

: Zone de diffluence amont

Il a été identifié 2 points de potentielle divergence du talweg Sud en cas de débordements au droit des buses repérées sur la figure précédente.



POINTS DE DEBORDEMENTS ET DE COURT-CIRCUITAGE DU TALWEG SUD

3.2.5.4.2. Synthèse sur l'impact des ouvrages traversants sur les débordements

La plupart des ouvrages relevés en amont du secteur d'étude sur les 2 bassins versants disposent de diamètres inférieurs à 700 mm.

Nous estimons à environ 1 m^3/s la capacité hydraulique théorique d'une buse Ø700mm, ce qui est nettement inférieur aux débits de pointes estimés pour une occurrence de crue T=100 ans pour les 2 talwegs.

Par ailleurs, des facteurs aggravants, tels que le transport solide et le charriage de corps flottants, non pris en compte dans le calcul hydraulique théorique, cumulés à la perte de charge engendrée en entrée de buse, peuvent occasionner une perte de débitance et une aggravation des débordements.

Nous observons que certaines buses sont déjà partiellement obstruées par la formation de dépôt en entrée d'ouvrage.

De ce fait, nous pouvons affirmer que des débordements sont susceptibles de se produire au droit de ces différents ouvrages pour des épisodes de crues.

La configuration des talwegs limite les orientations des débordements vers d'autres bassins versants sur la plupart des ouvrages relevés. Les 2 points de divergences probables peuvent entrainer des changements d'axes d'écoulement et des pertes locales de débits. Ces pertes de débits sont difficiles à quantifier avec précision, c'est pourquoi il paraît sécuritaire de ne pas en tenir compte dans le dimensionnement des aménagements projetés en aval.

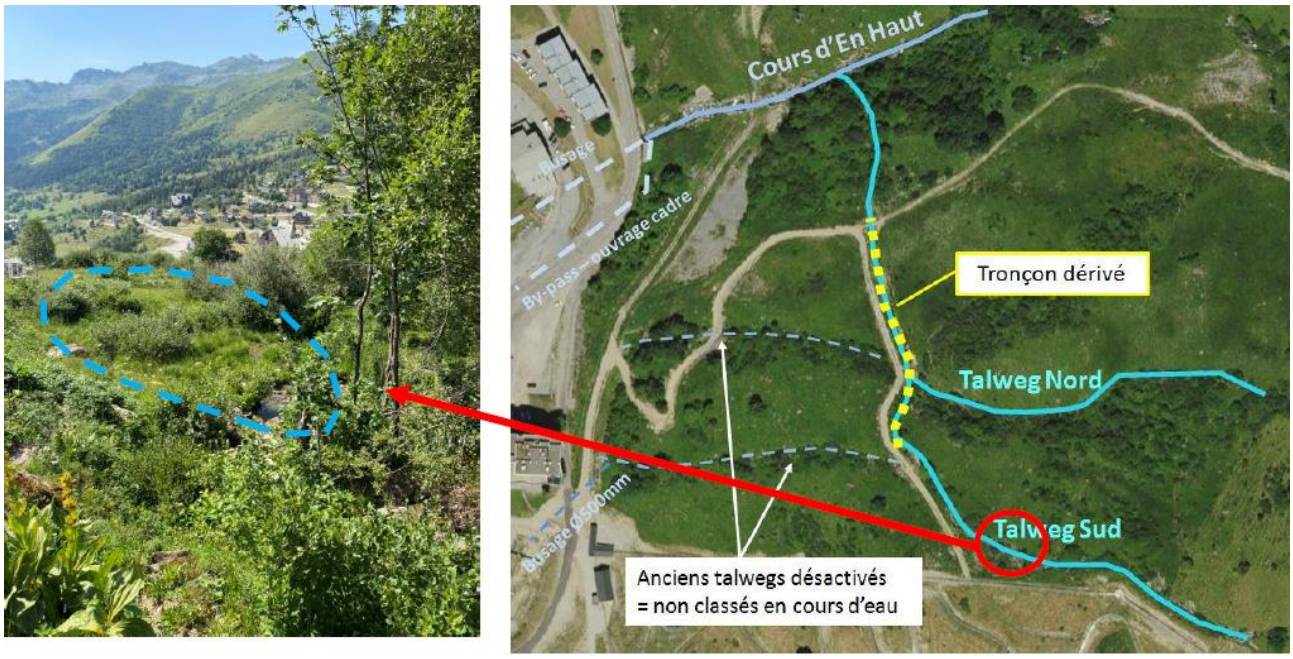
Aussi, la topographie du bassin versant est relativement bien marquée sur la grande majorité du linéaire des cours d'eau, ce qui limite les pertes de débits intrinsèques à la géométrie des talwegs.

Par conséquent, et de manière sécuritaire, il est considéré pour la suite de l'étude hydraulique des débits de pointes susceptibles de transiter au droit du secteur d'étude égaux à ceux déterminés dans l'analyse hydrologique présentée en 3.2.5.3 du présent dossier d'étude d'impact.

3.2.5.5. Caractéristiques des cours d'eau au niveau du secteur d'étude

- **Talwegs Nord et Sud**

Les 2 talwegs présentent des caractéristiques similaires. Ils sont relativement bien marqués sur une grande partie de leur linéaire et présentent des pentes naturelles importantes de l'ordre de 20%.



ZONE D'ECOULEMENT DIFFUS - TALWEG SUD

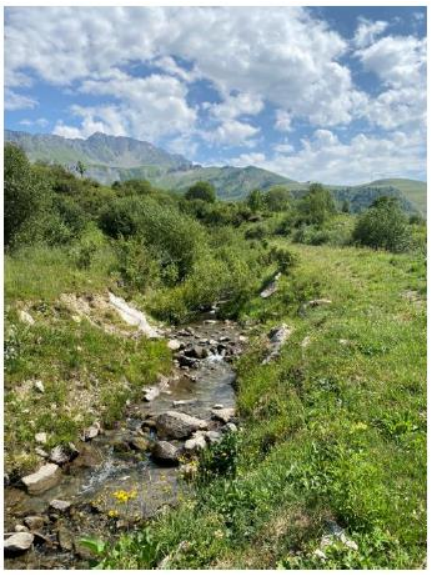
Environ 100m en amont de la zone de confluence, on observe une zone d'écoulements diffus sur le talweg Sud. La végétation présente au niveau de cette zone s'apparente à la végétation caractéristique des zones humides.

- **Tronçon dérivé**

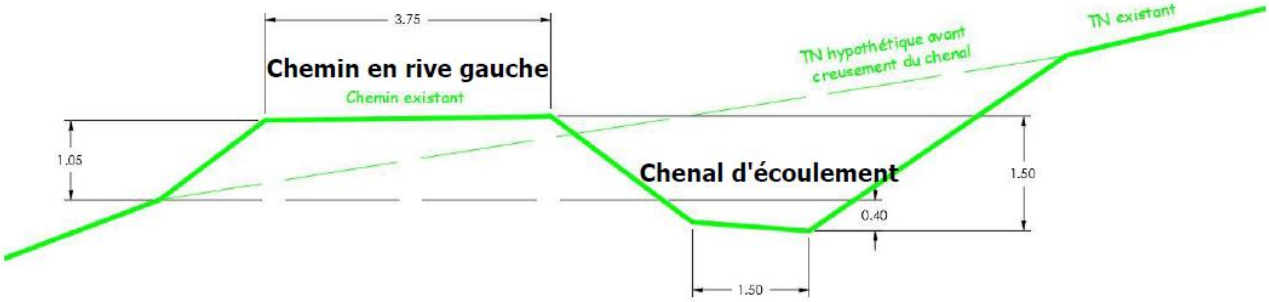
Le tronçon dérivé présente un linéaire d'environ 200m entre le talweg Sud et le rejet dans le Cours d'En Haut. Il présente des caractéristiques différentes des deux talwegs naturels présents en amont.

Sur la partie amont, la pente moyenne du chenal est de l'ordre de 7%, ce qui marque une rupture de pente par rapport aux talwegs naturels. Le fruit des berges varie entre 1H/1V et 3H/2V.

Lors de son creusement, les matériaux de déblai ont été mis en remblai sur la rive gauche, une piste a été ensuite créée. Il en résulte un profil assimilable à une digue en rive gauche. Ce profil digue est nettement marqué entre la confluence et le point de franchissement du chemin



TRONÇON DERIVE



PROFIL EN TRAVERS DU CHENAL DE DERIVATION EXISTANT

Un unique ouvrage de traversée du cours d'eau est situé sur la partie aval du tronçon dérivé. Cet ouvrage est constitué de 6 buses de diamètre 800 mm, dont la capacité hydraulique totale théorique est suffisante mais sa configuration le rend très vulnérable à l'obstruction. Le risque de débordement reste donc élevé compte tenu du risque d'obstruction de l'ouvrage.

LOCALISATION DE L'OUVRAGE

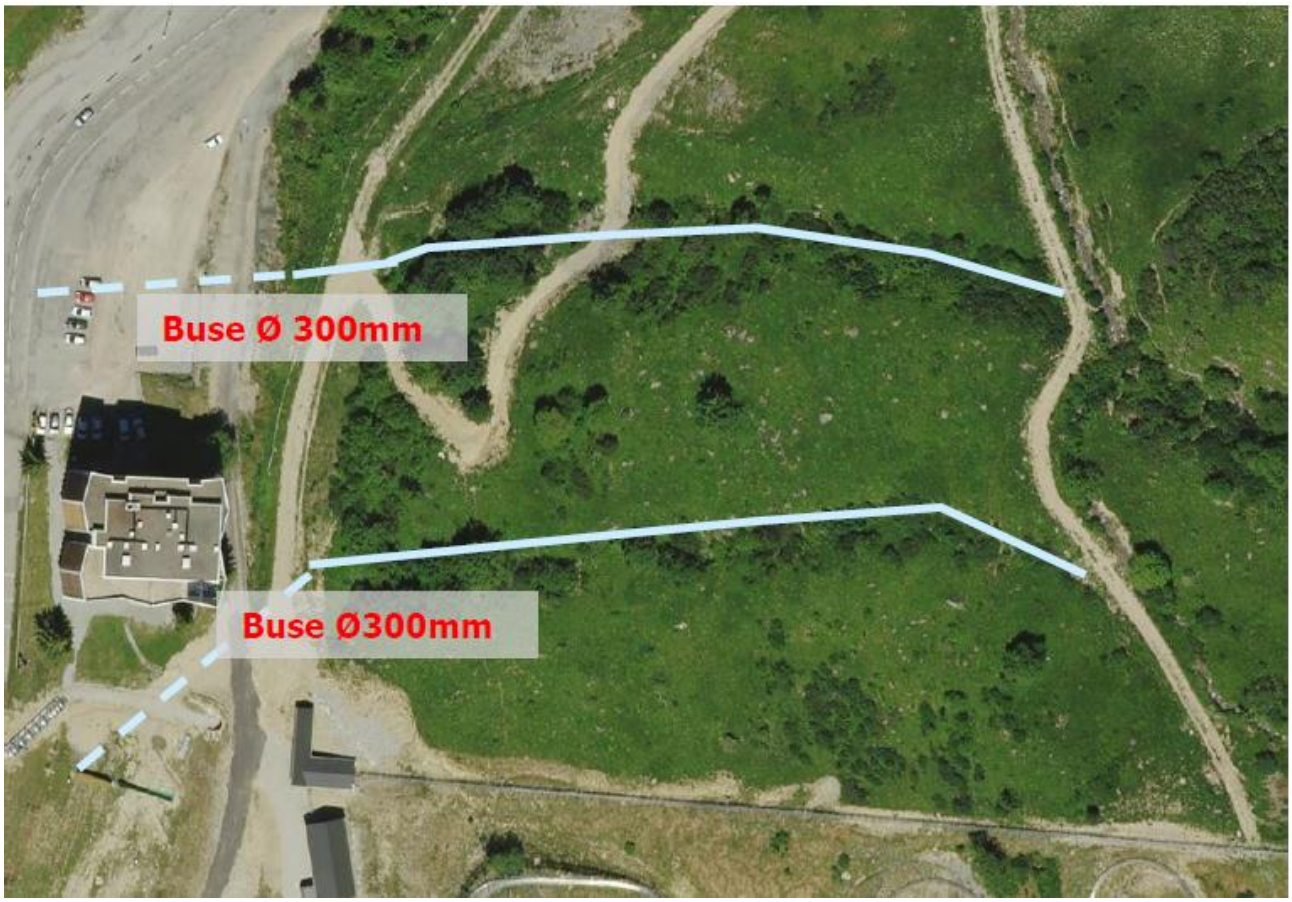
BUSES DE TRANSIT

En aval de ce point de franchissement, la pente du cours d'eau augmente progressivement jusqu'à sa confluence avec le Cours d'En Haut. Elle est de l'ordre de 15% en aval de l'ouvrage et atteint 30% en amont de la confluence.

- **Anciens exutoires des deux anciens talwegs**

Notre reconnaissance de terrain a permis d'identifier deux exutoires situés en partie basse des talwegs désactivés. Ces derniers permettent de recueillir une partie des eaux de ruissellement sur le versant.

En revanche, aucun plan de détails permettant de déterminer les caractéristiques précises des ouvrages souterrains (géométrie, pente, exutoire…) et les exutoires n'ont pu être recueillis.



PROFIL EN TRAVERS DU CHENAL DE DERIVATION EXISTANT

- **Cours d'en haut**

Le chenal de dérivation se rejette dans le Cours d'En Haut, environ 30m en amont d'un ouvrage de franchissement d'une piste de ski. Cet ouvrage se compose de 4 buses de diamètre 800mm.

COURS D'EN HAUT

OUVRAGE TRAVERSANT SOUS PISTE DE SKI ACTUEL

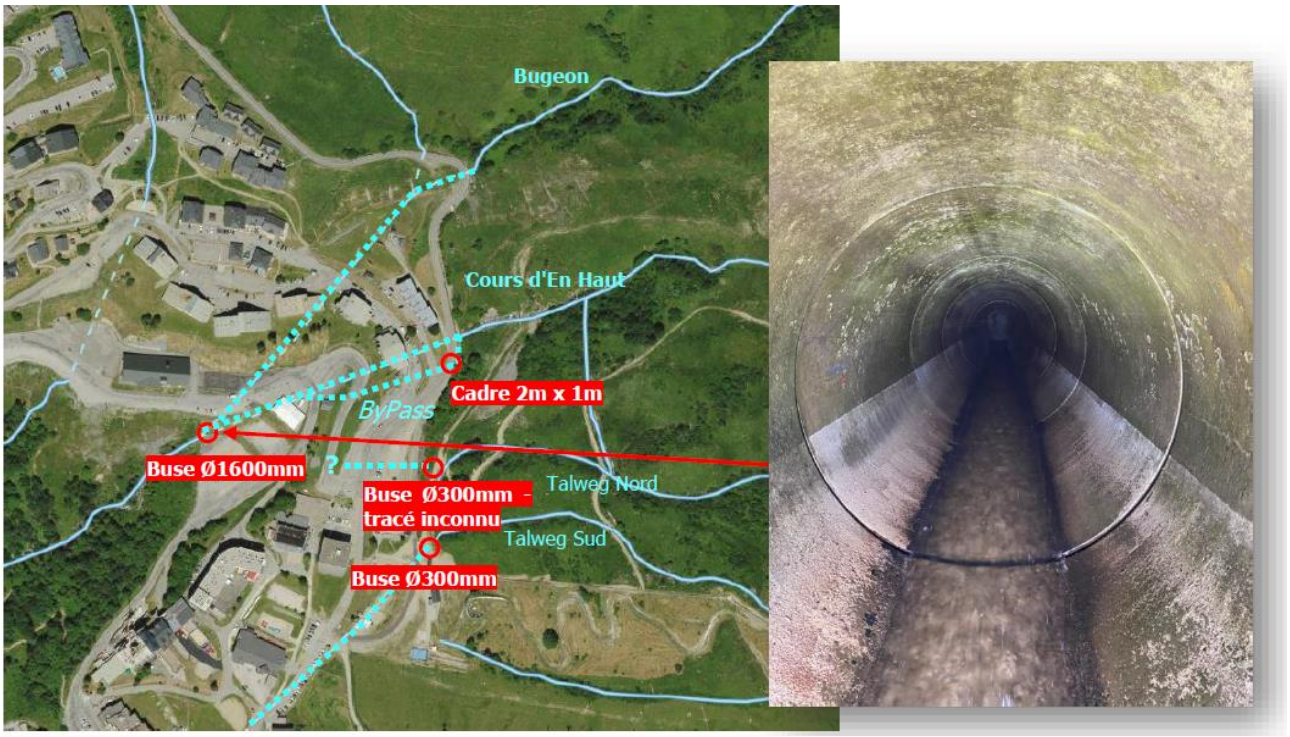
Ouvrage By-pass : Le franchissement de la RD213 par le Cours d'En Haut se divise en deux ouvrages. On relève un ouvrage cadre principal reprenant la majorité des débits ainsi qu'un ouvrage secondaire, que l'on dénomme By Pass, alimenté par surverse à partir d'un certain niveau d'eau (assec lors de notre visite en Août 2020, en fonctionnement en Septembre 2020).

FRANCHISSEMENT SOUS LA RD213

OUVRAGE BY PASS DU COURS D'EN HAUT

L'ouvrage By-Pass dispose d'une section rectangulaire de 2m x 1m. Il traverse la commune une grande partie en souterrain. Nous ne disposons pas de plan précis de l'ensemble réseau d'eau en souterrain dans la traversée de la commune (Cours d'En Haut, Bugeon, eaux pluviales…).

En aval de la station, nous relevons une buse béton de diamètre 1600mm reprenant l'ensemble des écoulements du Cours d'En Haut (dont talwegs Nord et Sud) et Bugeon.



SYNOPTIQUE RESEAU DANS LA TRAVERSEE DE ST FRANÇOIS LONGCHAMPS

3.2.5.6. Diagnostic hydraulique

Une modélisation hydraulique de l'état existant est réalisée sous le logiciel HECRAS. Le modèle a été construit selon une architecture du type 2D.

Le modèle est construit sur la base des données topographiques suivantes :

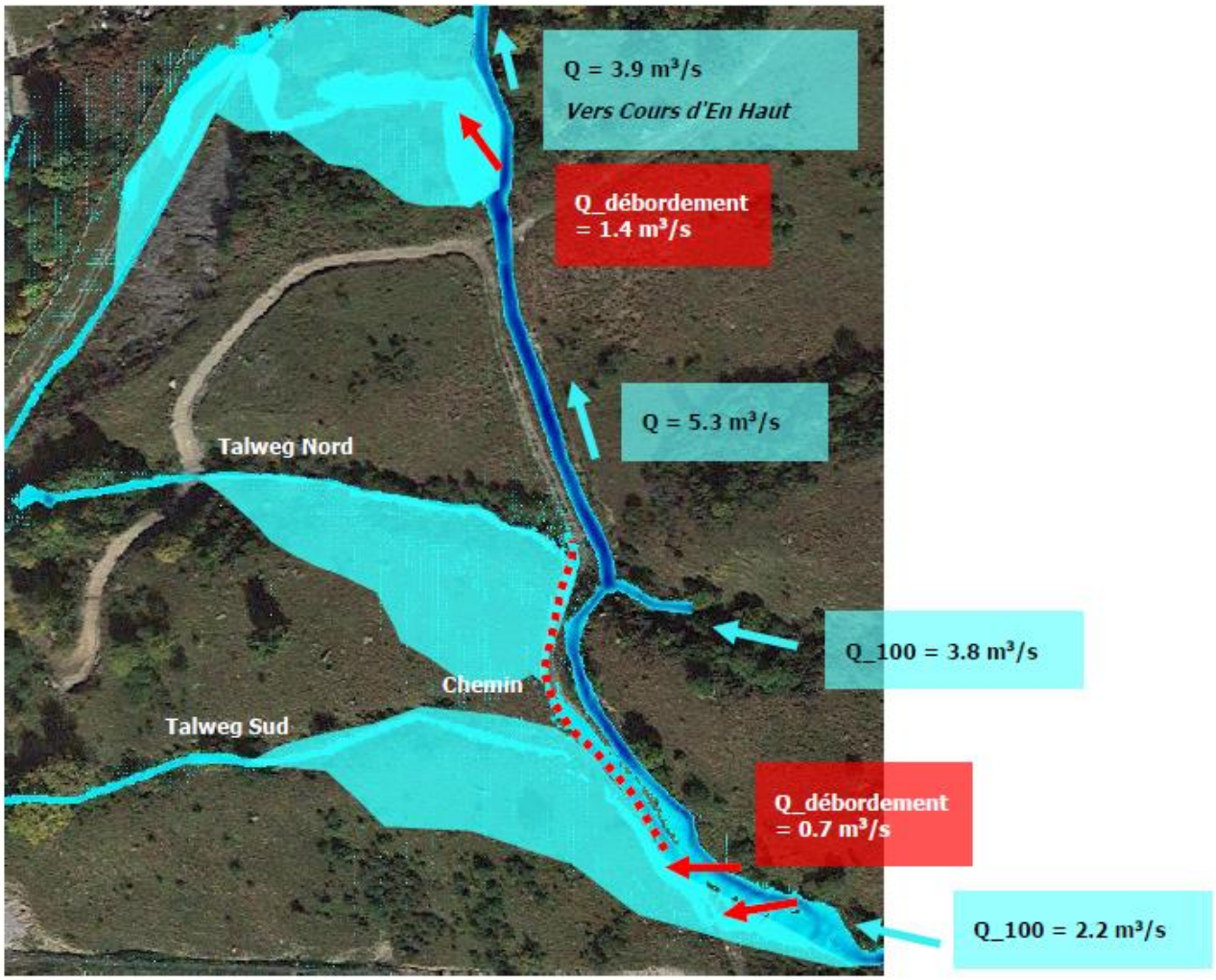
- Levé topographique des talwegs – Août 2020 – MESURALPES
- Levé photogrammétrique

L'analyse des écoulements en crue a pour objectif de préciser les points suivants :

- Identifier les zones de débordements en précisant les débits de premiers débordements,

- Préciser la propagation des débordements et la répartition des débits.

Les résultats de la modélisation font ressortir plusieurs points de débordements localisés sur la figure ci-dessous :



CARTOGRAPHIE DES DEBORDEMENTS EN Q100

Remarque : Les résultats obtenus par la modélisation hydraulique représentent des niveaux d'eau théoriques. Ils sont à relativiser du fait du caractère torrentiel des écoulements qui a tendance à sous-estimer les niveaux d'eau pouvant être réellement observés. D'autre part, les phénomènes d'érosions de mobilité du fond du lit ne sont pas également pris en compte dans la modélisation.

3.2.5.6.1. Localisation et analyse des débordements

On observe un point de débordement situé une centaine de mètre amont de la zone de confluence en rive gauche, au niveau de la zone d'écoulement diffus précédemment identifiée.

Le point de débordement est localisé sur un linéaire de l'ordre de 20m. Les débordements commencent par emprunter le chemin présent en rive gauche avant de se propager dans les deux talwegs.

On observe des débordements résiduels le long de la piste pour des faibles débits. C'est d'ailleurs ce que l'on observe sur le terrain lors de nos différentes visites (Août et Octobre 2020). Ces petits débordements sont redirigés vers l'axe du ruisseau par un fossé transversal taillé en travers de la piste.

Les premiers débordements significatifs (activation des talwegs) se produisent dès lors que le débit dans le talweg Sud atteint 1.5 m^3/s, ce qui est nettement supérieur au débit de pointe Q10 estimé à 0.85 m^3/s.

Pour une crue centennale, la perte de débit associée à ce débordement est de 0.7 m^3/s.

Une seconde zone de débordement apparait en rive gauche le long du tronçon dérivé, en aval du franchissement du chemin. La topographie du cours d'eau fait apparaitre un point bas localisé sur une dizaine de mètre.

Les débordements se font sur une zone raide et boisée (environ 40% de pente). Le flux de débordements est contenu dans une combe naturelle marquée par la topographie. Cette zone a fait l'objet d'une identification en tant que zone humide. Les débordements sont ensuite interceptés par la piste de ski située en contrebas.

On observe des débordements résiduels pour des débits de l'ordre de 1.5 m^3/s. Les premiers débordements significatifs se produisent dès lors que le débit dans le tronçon dérivé atteint 2.5 m^3/s, ce qui correspond environ au débit de pointe Q10 dans le tronçon dérivé.

Pour une crue centennale, la perte de débit associée à ce débordement est de 1.4 m^3/s.

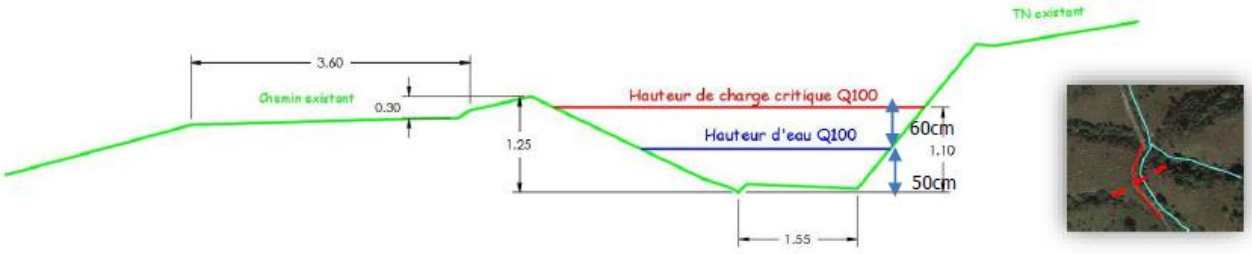
POINT BAS EN AVAL DE L'OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT EXISTANT

3.2.5.6.2. Tronçon dérivé - amont de la confluence

En amont de la confluence, le tronçon dérivé n'est pas débordant pour une crue centennale. Bien que la modélisation hydraulique présente des hauteurs d'eau faible (h_eau =50 cm), le caractère torrentiel des écoulements nous amène à plus de prudence dans l'interprétation des lignes d'eau en crue. C'est pourquoi, la hauteur de charge critique, plus représentative de la hauteur d'eau susceptible d'être atteinte est également présentée (h_charge_critique= 1.1m).

Sur ce linéaire, le creusement artificiel du cours d'eau ne fait pas apparaitre de digue en rive droite. Les hauteurs d'eau et de charge critique sont contenues dans le gabarit hydraulique disponible.

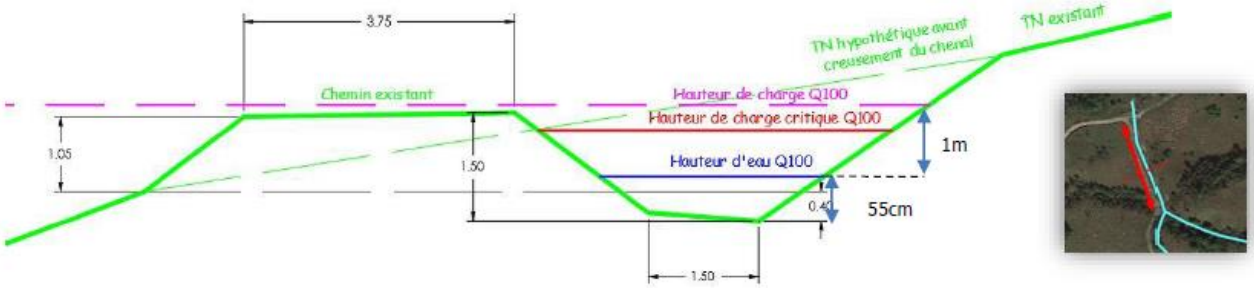
Les vitesses d'écoulement sont élevées, de l'ordre de 4 à 5 m/s, notamment au passage du coude, ce qui engendre des contraintes hydrauliques importantes sur l'extrados en rive gauche. Le risque d'érosion de la berge rive gauche est donc élevé.



TRONÇON DERIVE EN AMONT DE LA CONFLUENCE

3.2.5.6.3. Tronçon dérivé - aval de la confluence des deux talwegs

Il est appliqué le même raisonnement que précédemment, en utilisant comme hauteur de référence la hauteur de charge critique.



TRONÇON DERIVE EN AVAL DE LA CONFLUENCE

Le niveau de charge critique met nettement en charge la digue rive gauche (h_charge_critique= 1.15m). Les vitesses d'écoulements atteignent localement 4 m/s. Le gabarit hydraulique est tout juste suffisant pour éviter des débordements.

De ce fait, il est estimé que le chenal de dérivation n'est pas suffisamment calibré pour assurer un transit d'une crue centennale sans mise en en charge de la digue et potentiellement de faibles débordements sur le chemin.

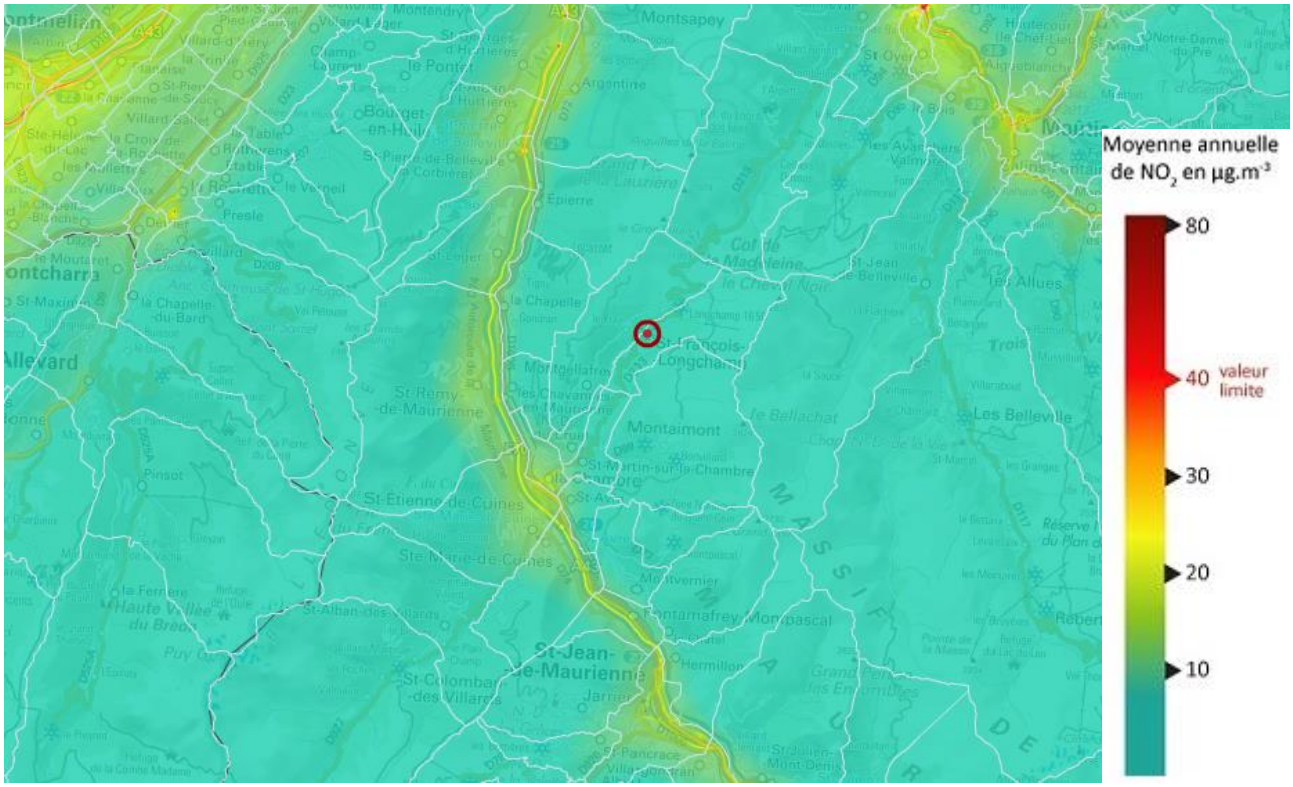
A noter : la modélisation de l'état existant ne prend pas en compte l'ouvrage traversant présent au niveau du franchissement du chemin. Cet ouvrage, bien que disposant une section hydraulique suffisante, dispose d'une configuration très défavorable pour le transit des crues (perte de charge en entrée importante, vulnérabilité aux embâcles). En l'état, des débordements sont susceptibles d'être causés par cet ouvrage.

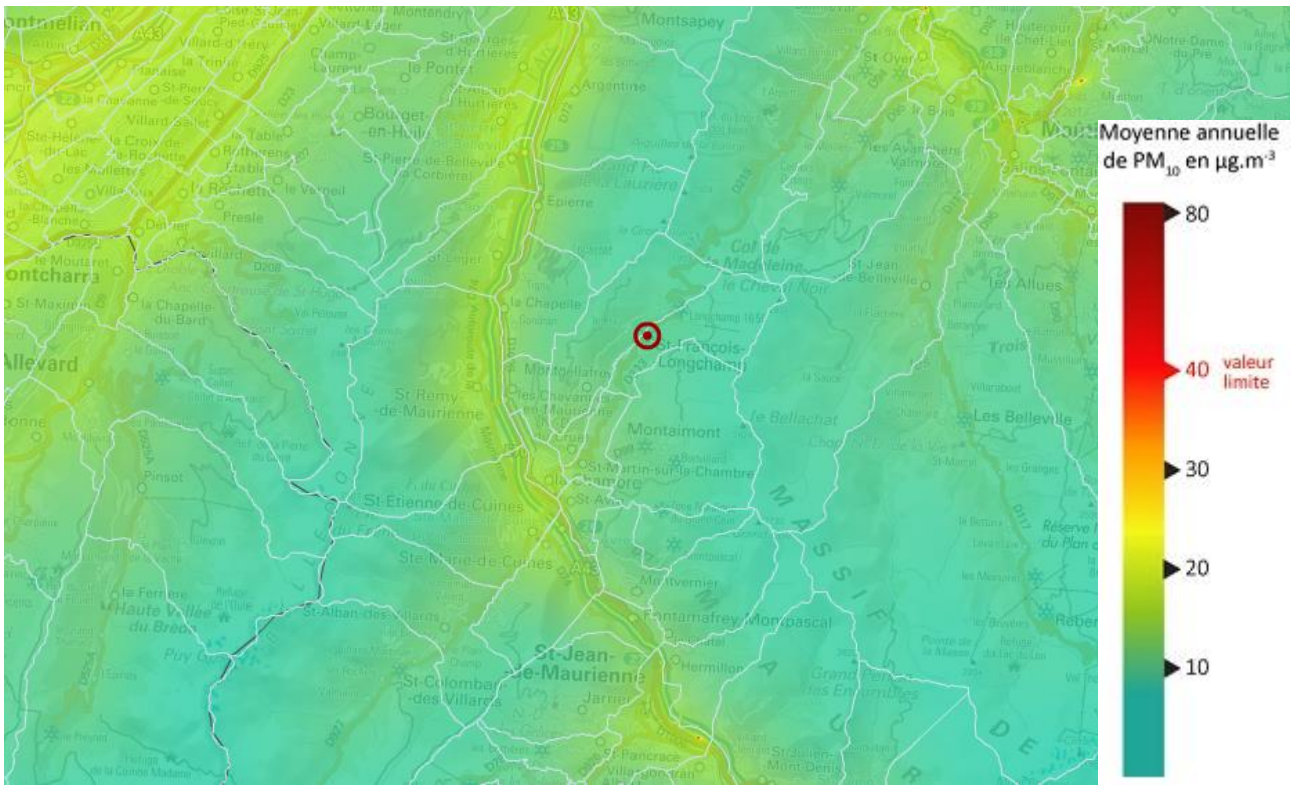
3.2.6. Air

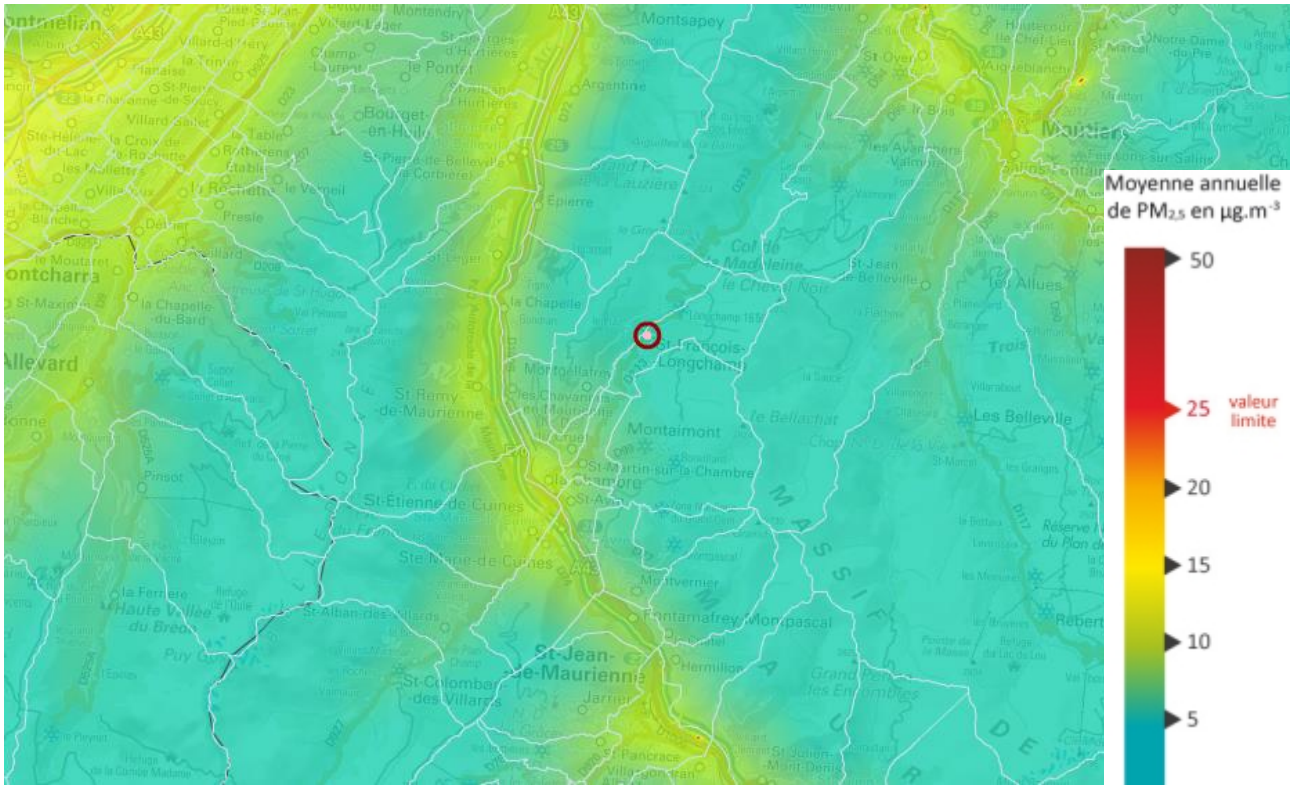
Il n'existe pas de dispositif de mesure de la qualité de l'air sur la commune. Le site le plus proche ne présente pas la même configuration que celle de la commune. Cependant, d'après la synthèse des cartographies annuelles de Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, les estimations sont les suivantes :

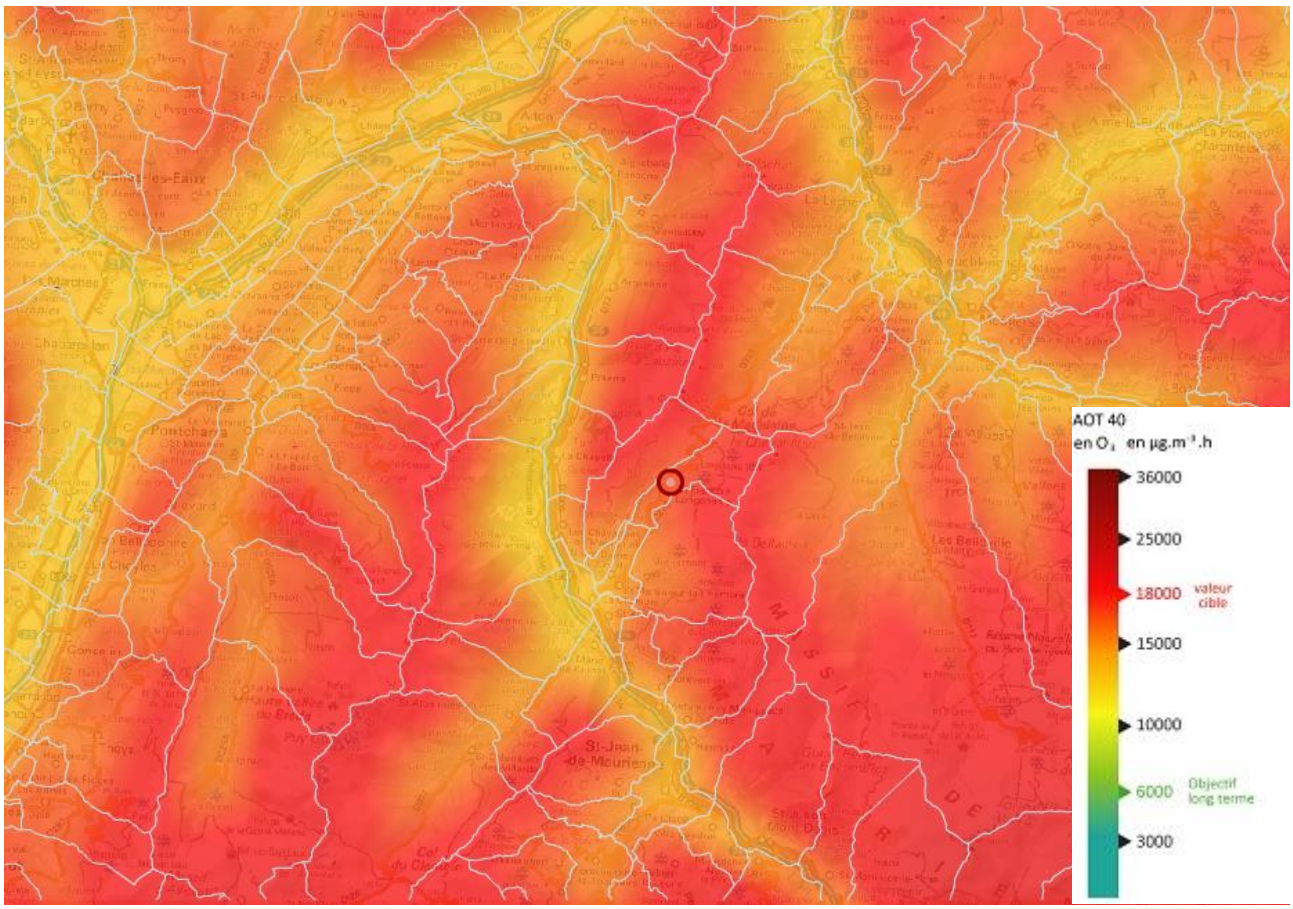
On constate que comme dans la majorité des communes de la vallée et des Alpes du Nord, ce sont les dépassements ozone qui sont à noter. En effet, bien qu'importante en journée de fort trafic, les dépassements PM10 reste invisibles dans la moyenne annuelle.

Cependant, la topographie, la proximité avec des bassins de vie et la végétation engendre une pollution à l'ozone non négligeable. Cet état de fait n'est pas le fruit des activités directement présentes sur le territoire de la commune.




Moyenne annuelle de PM_{10} en µg.m^{-3}
80
40
valeur limite
30
20
10
Montsapey
Allevard
St-François-Longchamp
St Remy-de-Maurienne
Montaimont
St-Etienne-de-Cuines
St-Jean-de-Maurienne
Les Belleville
Les Allues


Moyenne annuelle de $PM_{2,5}$ en µg.m^{-3}
50
25
valeur limite
20
15
10
5
Montsapey
Allevard
St-François-Longchamp
St Remy-de-Maurienne
Montaimont
St-Etienne-de-Cuines
St-Jean-de-Maurienne
Les Belleville
Les Allues



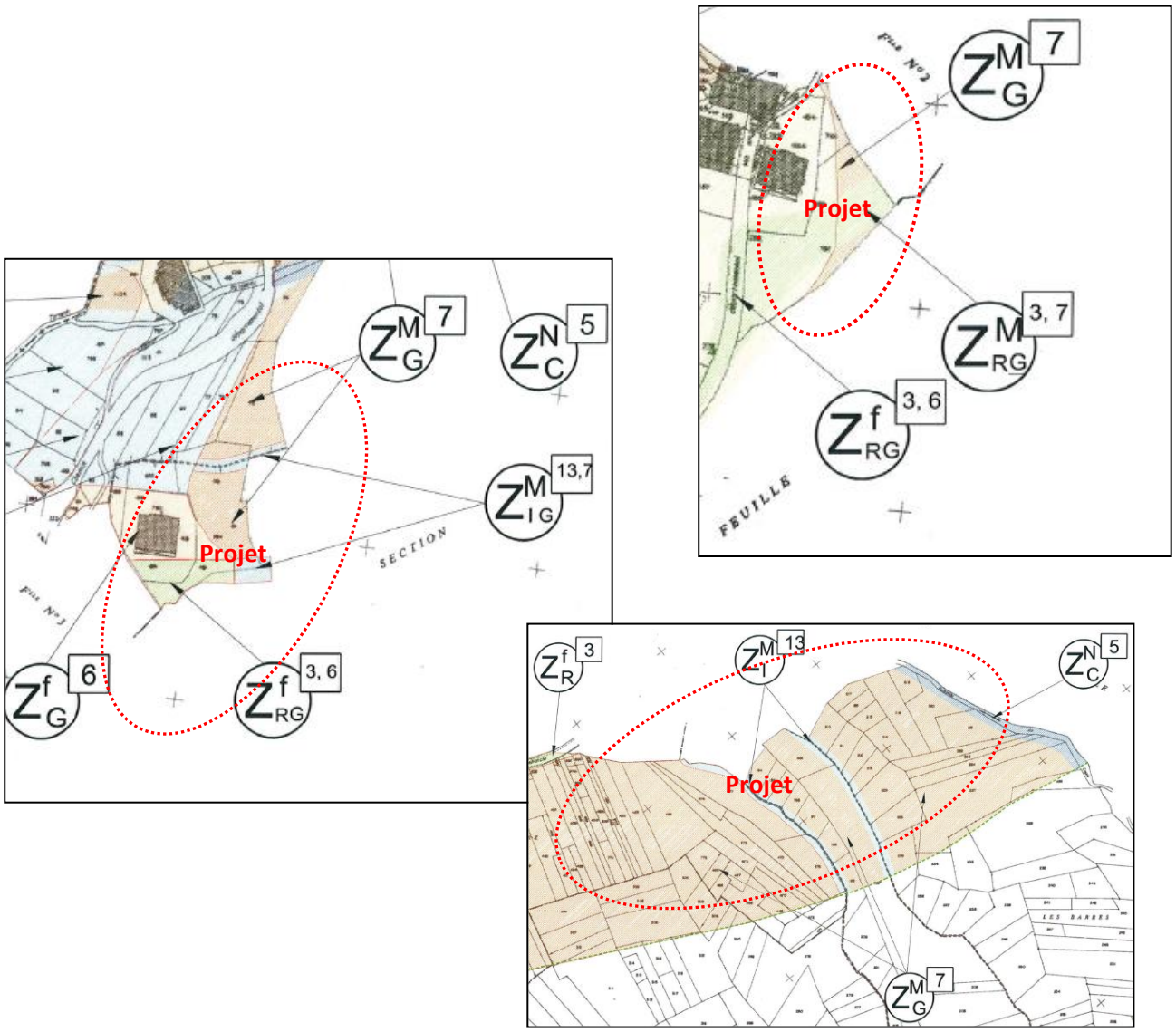
La qualité de l'air est globalement bonne à très bonne sauf pour la pollution à l'ozone. Ces caractéristiques sont habituelles des communes alpines. L'enjeu est donc faible.

3.2.7. Risques naturels

3.2.7.1. Plan d'indexation en Z (PIZ)

Les risques naturels sont pris en compte à travers un Plan d'Indexation en Z. Le PIZ est une cartographie des aléas d'origine naturelle sur la commune dans les zones présentant des enjeux. Ce PIZ cherche à définir les possibilités d'aménagement des différentes zones vis-à-vis des conséquences visibles et prévisibles de ces phénomènes naturels en l'état actuel des connaissances mais aussi grâce aux conclusions des études spécifiques existantes.

Le secteur de la Lauzière est réparti sur 3 feuilles du PIZ qui répertorient 4 risques :



ZMG 7 : Risque moyen de glissement de terrain et de ruissellement.

La prescription décrite dans la fiche 7 est de réaliser une étude géotechnique et hydrogéologique préalable à la construction, de collecter et évacuer les eaux pluviales et eaux superficielles par canalisation étanche vers un émissaire naturel capable de les recevoir. L'assainissement des eaux usées domestiques ne doit pas infiltrer d'eau dans les sols. La surveillance des réseaux d'eau est aussi de règle.

ZMRG 3.7 : Risque moyen de glissement de terrain et de ruissellement

La prescription décrite dans la fiche 7 est de réaliser une étude géotechnique et hydrogéologique préalable à la construction, de collecter et évacuer les eaux pluviales et eaux superficielles par canalisation étanche vers un émissaire naturel capable de les recevoir. L'assainissement des eaux usées domestiques ne doit pas infiltrer d'eau dans les sols. La surveillance des réseaux d'eau est aussi de règle. Les prescriptions de la fiche 3 indiquent également que l'implantation des bâtiments dans cette zone de ruissellement doit éviter de créer des points bas d'infiltration et de ne pas créer d'ouverture en façade amont et latérale des bâtiments projetés inférieures à 0.20 m au-dessus du terrain après construction.

ZFRG7 : Risque fort de Ruissellement et de Glissement.

Prescriptions identiques aux précédentes

ZMIG13 7 : Risque moyen d'Inondation et de Glissement

Prescription fiche 13 : aménagement du fossé de déviation qui traverse les talwegs à la cote 1670.

Il s'agira de revoir la capacité d'écoulement de celui-ci au droit des anciens cours d'eau. Les levées de terre actuellement en place seront pourvues d'enrochement et les sections d'écoulement seront adoptées au débit centennal prévisible qui sera calculé par un hydraulicien.

Prescription fiche 7 décrite précédemment.

Le PIZ indique différents risques majeurs affectant le secteur de la Lauzière et précise un certain nombre de prescriptions en matière de construction.

Des expertises géotechniques et hydrogéologiques ont été menées conjointement au dossier UTN de manière à préciser les aménagements nécessaires à la bonne conduite du projet. Les expertises complémentaires en rapport avec le risque de glissement de terrain et dans le cadre du permis de construire à venir sont en cours.

3.2.7.2. Point sur le risque glissement de terrain

Les mouvements de terrain constituent des phénomènes naturels dangereux habituels en montagne. Il s'agit du risque naturel le plus important sur la commune de Saint François Longchamp en intensité et en fréquence. Ce risque a été étudié par le cabinet SAGE Ingénierie soulignant l'absence de signes de glissements actifs et l'existence de mouvements lents (étude complète à retrouver en annexe 1).

Source : SAGE INGENIERIE – RP11435 – SAS Mial – Projet immobilier – La Lauzière – Bâtiment B2 – Saint François Longchamp - (73) – Étude géotechnique de faisabilité – G2AVP

Un dispositif de mesure et de contrôle a été placé à l'automne 2017 de façon à valider les hypothèses du géotechnicien à propos de l'aléa.

Cette étude a été complété par une étude géotechnique de faisabilité par le BE Sage Ingénierie G2AVP de décembre 2021.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- De définir les contextes géotechnique et hydrogéologique du site sur la base des investigations géotechniques réalisées ;
- De fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de constructions envisageables (terrassements, soutènements, pente et talus, fondations, …), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maitrise du risque géotechnique ;
- De définir les préconisations techniques de réalisation des travaux.

En revanche, les aspects suivants ne font pas partie de notre mission :

- le diagnostic géotechnique et structure de l'existant ;
- l'impact sur les réseaux éventuels présents sur le site.

Il s'agit d'une mission de type G2 AVP selon la classification de l'Union Syndicale Géotechnique (Annexe 9 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500).

Lexique - abréviations

TA = cote du terrain actuel TN = cote du terrain naturel

TF = cote du terrain fini après aménagement

ELS = état limite de service (terme Eurocodes) ELU = état limite ultime (terme Eurocodes)

3.2.7.2.1. Contexte hydrologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique du BRGM, la zone d'étude est située au droit d'une formation glaciaire wurmienne(notée Gw sur la carte). Cette structure géologique correspond à des moraines de fond argileuses à cailloutis polygéniques.

D'après la carte IGN, le versant est traversé par plusieurs écoulements tels que le Ruisseau du Lac Bleu qui ceinture le projet sur son flanc Sud et qui court d'Est en Ouest. Est aussi présent un ruisseau nommé Le Cours d'en haut qui passe d'Est en Ouest au Nord du projet.

Un autre écoulement non nommé est aussi présent sur le site, il coule en parallèle des deux ruisseaux ci-dessus. Au niveau de la bordure Est du projet il se divise et une partie vient bifurquer jusqu'au Cours d'en Haut tandis que l'autre partie continue en parallèle du Ruisseau du Lac Bleu avant de rejoindre ce dernier sur la partie aval du site.

De par la situation du site et les contextes géologiques et hydrogéologiques il est probable que des circulations d'eau surviennent au sein des couches de sol superficielles.

3.2.7.2.2. Reconnaissances géotechniques

Les reconnaissances géotechniques réalisées sur le site ont été les suivantes :

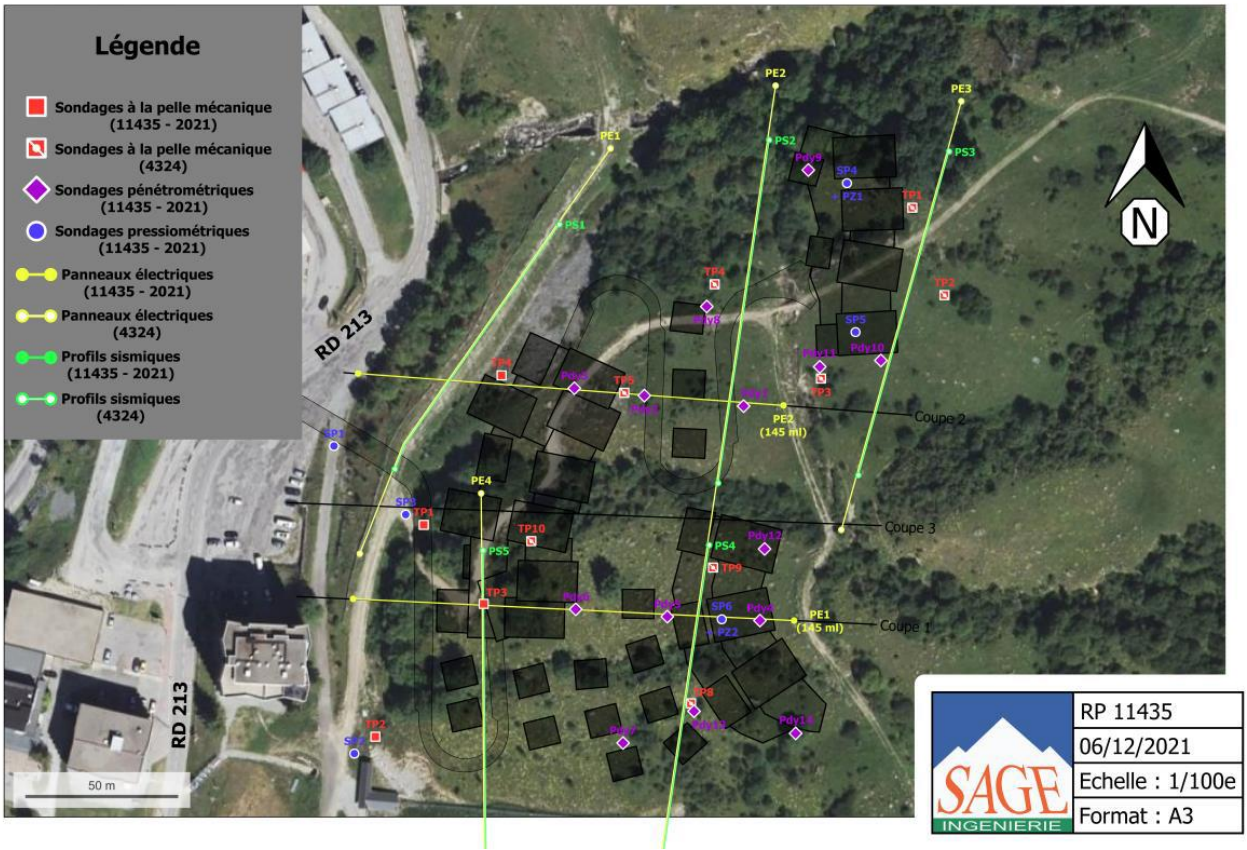
- Des observations de terrain ;
- 4 sondages à la pelle mécanique, notés TP1 à TP4, en 2021 ;
- 10 sondages à la pelle mécanique, notés TP1 à TP10, en 2009 ;
- 6 sondages pressiométriques de 7 à 12 m, notés SP1 à SP6, en 2021 ;
- 4 panneaux électriques notés, PE1 à PE4, en 2009 ;
- 5 profils sismiques notés, PS1 à PS5, en 2009 ;

Les reconnaissances géotechniques suivantes sont en cours de réalisation / seront réalisées :

- 2 panneaux électriques notés, PE1 et PE2 de 145 ml pour 2021/2022 ;
- 14 pénétromètres dynamiques de type PAGANI notés, Pdy1 à Pdy14, pour 2021/2022 ;

De plus, 2 piézomètres ont été installés dans les sondages SP4 et SP6 ;

Plan d'implantation - Saint François Longchamp



Le plan d'implantation des sondages est aussi disponible en Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages.

Observation de terrain :

Des écoulements d'eau au sein des lits des ruisseaux ont été repérés lors des visites de terrain. Aucune circulation d'eau superficielle ou stagnation/résurgence d'eau n'ont été observées ailleurs sur le site. Aucun indice de mouvement de terrain n'a été observé sur le site, ainsi qu'aux alentours proches lors des visites de terrain du 02/11/2021 et du 08/11/2021.

Des réseaux enterrés existent en bordure amont de la piste qui passe à l'Est du projet. Ces réseaux correspondent aux alimentations en eau et électricité des canons à neige situés le long de la piste. L'emplacement exact de ces réseaux n'est pas connu.

Sondage à la pelle mécanique

Quatre sondages à la pelle mécanique ont été réalisés sur la partie aval du projet en 2021 et 10 autres avaient été réalisés courant 2009 sur la partie amont du projet. Les coupes des sondages sont fournies en Annexe 2 (Etudes géotechniques du présent dossier d'étude d'impact – annexe 1)

2021	TP1	TP2	TP3	TP4
Terre végétale	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1	0,1 m/TA
Limon graveleux avec blocs	1,5 m/TA	2,3 m/TA	-	-
Argile sablo-graveleuse avec blocs	> 2,9 m/TA	> 2,8 m/TA	2,7 m/TA	0,7 m/TA
Argile noire avec blocs de schiste	-	-	> 3,7 m/TA	> 2,9 m/TA
Tenue des parois	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne

2009	TP1	TP2	TP3	TP4	TP5
Terre végétale	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA
Limon graveleux avec blocs	1,3 m/TA	-	1,1 m/TA	0,7 m/TA	0,5 m/TA
Argile sablo-graveleuse avec blocs	2,5 à 3,0 m/TA	2,5 à 2,8 m/TA	3,5 m/TA	2,2 m/TA	-
Argile noire avec blocs de schiste	> 3,5 m/TA	> 3,5 m/TA	> 3,6 m/TA	> 2,6 m/TA	2,0 m/TA
Tenue des parois	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne

2009	TP6	TP7	TP8	TP9	TP10
Terre végétale	0,0-0,1 m/TA 0,6-0,7 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA
Limon graveleux avec blocs	0,1-0,6 m/TA 0,7-1,6 m/TA	1,6 m/TA	0,9 m/TA	0,6 m/TA	1,0 m/TA
Argile sablo-graveleuse avec blocs	> 4,6 m/TA	3,6 m/TA	1,8 m/TA	2,2 m/TA	2,0 m/TA
Argile noire avec blocs de schiste	-	-	> 2,6 m/TA	> 2,7 m/TA	> 2,6 m/TA
Tenue des parois	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne

Sondages au pressiomètre

Six sondages pressiométriques ont été réalisés en 2021 sur l'ensemble du site avec une attention particulière portée au droit des futurs bâtiments d'envergure.

Les résultats des sondages sont fournis en Annexe 3 de l'étude géotechnique (annexe 1 du présent dossier). Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (les profondeurs correspondent à la profondeur de la base des couches de sols) :

	SP1 (7m)	**SP2** (7m)	**SP3** (12m)
Sol de résistance faible – (Terrains de surface limono-argileux avec blocs)	0,20 ≤ **Pf*** ≤ 0,32 MPa 0,43 ≤ **Pl*** ≤ 0,84 MPa 3,33 ≤ **EM** ≤ 8,29 MPa	0,42 ≤ **Pf*** ≤ 1,54 MPa 0,60 ≤ **Pl*** ≤ 2,06 MPa 11,8 ≤ **EM** ≤ 21,6 MPa	0,22 ≤ **Pf*** ≤ 0,97 MPa 0,26 ≤ **Pl*** ≤ 1,35 MPa 4,20 ≤ **EM** ≤ 15,1 MPa
Prof. fin couche 1	4,5 m/TA	5,8 m/TA	5,0 m/TA
Sol de résistance moyenne – (Terrains à fraction argileuse plus importante)	0,93 ≤ **Pf*** ≤ 2,36 MPa 1,34 ≤ **Pl*** ≤ 2,81 MPa 8,80 ≤ **EM** ≤ 47,9 MPa	-	1,16 ≤ **Pf*** ≤ 2,87 MPa 1,45 ≤ **Pl*** ≤ 4,40 MPa 8,21 ≤ **EM** ≤ 82,8 MPa
Prof. fin couche 2	7,0 m/TA	7,0 m/TA	12,0 m/TA

	SP4 (12m)	**SP5** (12m)	**SP6** (12m)
Sol de résistance faible – (Terrains de surface limono-argileux avec blocs)	0,20 ≤ **Pf*** ≤ 0,70 MPa 0,26 ≤ **Pl*** ≤ 1,33 MPa 2,36 ≤ **EM** ≤ 15,2 MPa	0,38 ≤ **Pf*** ≤ 0,47 MPa 0,47 ≤ **Pl*** ≤ 0,60 MPa 4,55 ≤ **EM** ≤ 7,36 MPa	0,25 ≤ **Pf*** ≤ 0,39 MPa 0,31 ≤ **Pl*** ≤ 0,73 MPa 3,03 ≤ **EM** ≤ 5,88 MPa
Prof. fin couche 1	6,4 m/TA	2,4 m/TA	6,4 m/TA
Sol de résistance moyenne – (Terrains à fraction argileuse plus importante)	0,57 ≤ **Pf*** ≤ 1,13 MPa 0,90 ≤ **Pl*** ≤ 2,74 MPa 10,1 ≤ **EM** ≤ 32,8 MPa	0,44 ≤ **Pf*** ≤ 0,90 MPa 0,95 ≤ **Pl*** ≤ 1,38 MPa 8,56 ≤ **EM** ≤ 15,0 MPa	0,43 ≤ **Pf*** ≤ 0,70 MPa 0,53 ≤ **Pl*** ≤ 1,28 MPa 4,37 ≤ **EM** ≤ 10,4 MPa
Prof. fin couche 2	12,0 m/TA	12,0 m/TA	12,0 m/TA

La limite lithologique rencontrée et défini au sein des tableaux récapitulatifs ci-dessus n'a pas une très grande influence sur les propriétés mécaniques des sols rencontrés. Les plages de pressions limites ou de fluage et la plage du module de Ménard des deux couches se superposent grandement.

Aucun horizon rocheux ou compact n'a été recoupé sur les sondages. Les sondages mettent en évidence jusqu'à 12m des sols aux caractéristiques moyennes.

Panneaux électriques et profils sismiques

Les résultats géophysiques présentés ci-dessous ont été réalisés en 2009, deux panneaux électriques supplémentaires sont prévus courant 2021 – 2022 et seront ajoutés à cette partie dans les versions postérieures.

Les résultats des reconnaissances géophysiques sont disponibles en annexe 1 du présente dossier (annexe 4).

La limite entre différentes couches lithologiques est difficile à décerner. Les sondages montrent cependant une zone comprise entre la surface et jusqu'à 5 à 15 m de profondeur dont la résistivité est légèrement plus élevée et où les vitesses sismiques sont plus faibles qu'en profondeur.

	Résistivité (Ω.m)	Vp (m/s)
Couche 1 (Terrains peu compacts recoupés par les sondages pressiométriques)	100 à 300 Ω.m	300 à 1500 m/s
Couche 2 (Terrains plus compacts – substratum géotechnique)	50 à 200 Ω.m	1800 à 2500 m/s

Auscultation du versant – stabilité

Sage Ingénierie a fait poser 7 repères topographiques au mois de novembre 2019 qui ont fait l'objet de 2 mesures de déplacements qui ont montré que le versant est stable.

Département de la Savoie
Commune de Saint-Francois-Longchamp
La Lauzière
AUSCULTATION M2

TABLEAU RECAPITULATIF DES DEPLACEMENTS

Légende	
NS	Ecart non significatif
/!\	Ecart significatif
/!\ΔZ	Ecart Altimétrique

Mesur'ALPES Géomètres Experts Frédéric BURNIER FRAMBORET

			Relevé du 17 décembre 2019			Relevé du 25 juin 2020							Commentaire
			M0			M1			Ecarts entre M0 et M1				
Matérialisation		Numéros des Points	X (m)	Y (m)	Z (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	ΔX (m)	ΔY (m)	Déplacement	ΔZ (m)	M1-M0
Points	Tige Fer	1	1963605.651	4252197.019	1686.706	1963605.650	4252197.012	1686.705	-0.001	-0.007	0.007	-0.001	NS
	Tige Fer	2	1963570.633	4252213.727	1679.348	1963570.632	4252213.720	1679.348	-0.001	-0.007	0.007	0.000	NS
	Tige Fer	3	1963535.681	4252179.998	1673.657	1963535.675	4252179.998	1673.656	-0.006	0.000	0.006	-0.001	NS
	Tige Fer	4	1963573.461	4252153.728	1681.690	1963573.454	4252153.729	1681.689	-0.007	0.001	0.007	-0.001	NS
	Tige Fer	5	1963502.631	4252099.904	1671.252	1963502.629	4252099.905	1671.251	-0.002	0.001	0.003	-0.001	NS
	Tige Fer	6	1963486.618	4252143.801	1667.259	1963486.621	4252143.808	1667.258	0.003	0.007	0.008	-0.001	NS
	Tige Fer	7	1963448.084	4252107.807	1662.144	1963448.087	4252107.807	1662.145	0.003	0.000	0.003	0.001	NS

Commentaire : Aucun déplacement significatif n'a été remarqué entre M1 et M0.

MESUR'ALPES Géomètres Experts
Siège Social : 131, rue des grillons 73600 MOUTIERS, Tél : 04.79.24.15.42 / Fax : 04.79.24.07.57 / Courriel : moutiers@mesuralpes.fr
Cabinets secondaires : 60, av. Chasseurs Alpins 73200 ALBERTVILLE / 205, rue de la Libération 73300 ST JEAN DE MAURIENNE /Tel: 04.79.64.06.01 / stjean@mesuralpes.fr /
405, Avenue de la gare 73210 AIME

3.2.7.2.3. Synthèse géotechnique

Les coupes géotechniques sont disponibles en Annexe 1 de l'Etude d'impact (Annexe 7 de l'étude géotechnique, décembre 2021).

Les reconnaissances géotechniques effectuées mettent en évidence :

- Une couche de terrains meubles (de 0,0 à 10 – 15 m de profondeur/TA) :

Cette couche apparaît comme regroupant plusieurs lithologies aux propriétés mécaniques similaires.

  - De la surface sur 10 à 20 cm d'épaisseur, une fine couche de terre végétale.
  - Sous la terre végétale et sur des épaisseurs allant de 0,5 à 2 m, une couche de limon graveleux comprenant des blocs de taille métrique.
  - Sous la couche de limon (et parfois directement sous la couche de TV) sur des épaisseurs comprises entre 1 et 2,5 m, une couche de limon-argileux sablo-graveleuse plus fine comportant des blocs de moindre taille.
  - Sous ces couches, une dernière, recoupée en fond de certains sondages à la pelle et constituant certainement la seconde couche recoupée sur les sondages pressiométriques. Cette couche est constituée d'argile très plastique noire/bleue comprenant quelques blocs de schistes déstructurés de taille décimétrique.

- Un substratum plus compact (Au-delà de 10 – 15 m de profondeur/TA)

Des venues d'eau avaient été repérées lors des sondages à la pelle de 2009 à l'interface entre la couche de limon-argileux et celle d'argile noire/bleue.

Aucune n'a été repérée lors des sondages de 2021. On notera cependant la présence d'hydromorphismes au sein de la couche de limons-argileux ainsi que l'aspect plus humide de cette couche.

Le modèle géotechnique proposé est le suivant :

Formation		Profondeur (m/TA)	Pf* (MPa)	Pl* (MPa)	EM (MPa)	c * (kPa)	ϕ * (°)	Y * (kN/m^3)
0	Terre végétale	0,1 / 0,2	-	-	-	-	-	18
1a	Limons graveleux à blocs métriques	0,5 / 2,3	0,3	0,5	5	0	30	18
1b	Limons-argileux sablo-graveleux	1,8 / 6,4	0,3	0,5	5	0	30	18
2	Argile noire/bleue à blocs de schiste	10 / 15	1	1,5	15	0	28	18
3	Substratum géotechnique	-	2 *	3 *	-	5	35	20

* : Ces caractéristiques ont été estimées à partir de notre expérience, des résultats des investigations géotechniques et d'un calcul à rebours. Ces valeurs sont des estimations sécuritaires et prudentes.

Au sein du modèle de calcul les couches 1a et 1b seront rassemblées au vu de la similarité de leurs propriétés mécaniques.

3.2.7.3. Point sur le risque torrentiel

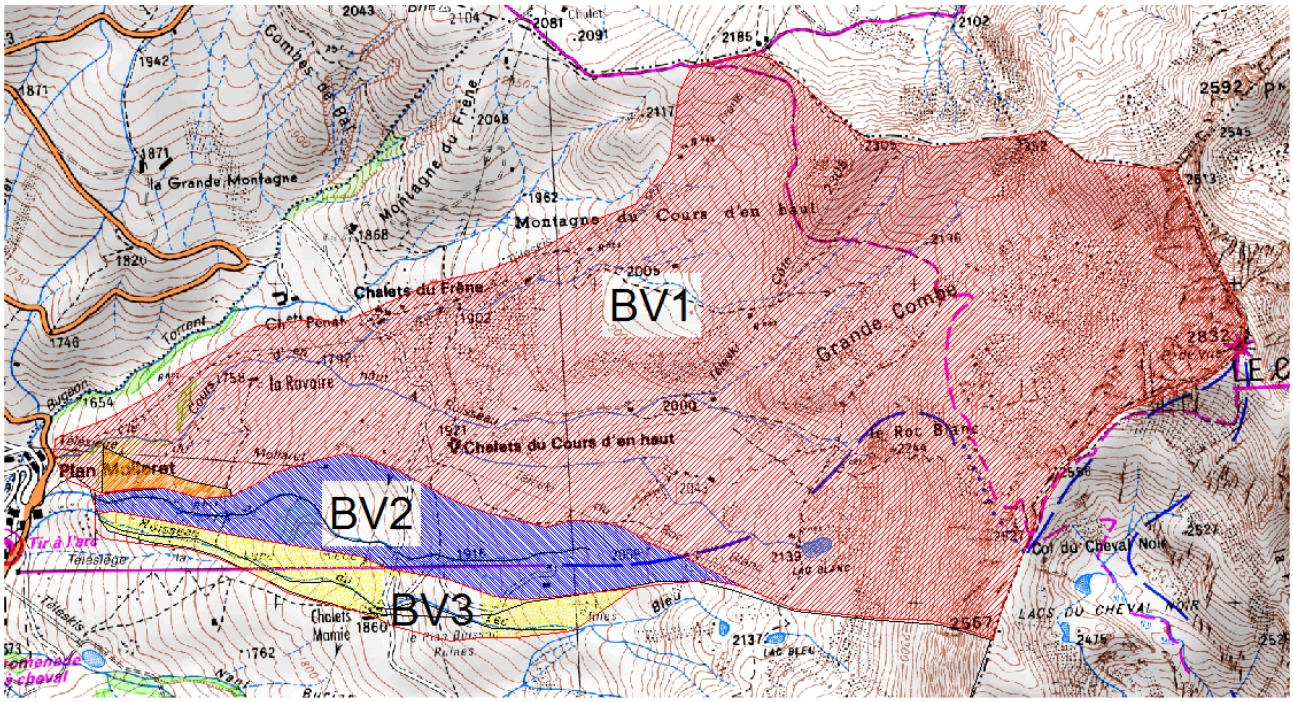
Ce risque a fait l'objet d'une expertise par le bureau Hydrétudes au printemps 2009 mise en jour en décembre 2021.

3.2.7.3.1. Délimitation des sous bassins versants

Pour la suite de l'étude, nous avons dissocié les sous-bassins versants suivant :

- Bassin Versant n°1 : Bassin versant du Cours d'En Haut
- Bassin Versant n°2 : Bassin versant du Talweg Nord
- Bassin Versant n°3 : Bassin versant du Talweg Sud

Le bassin versant intercepté par le tronçon dérivé au niveau de son exutoire est très faible, il représente seulement 26 ha (en orange sur la figure ci-dessous).



DELIMITATION DES SOUS-BASSINS VERSANT

3.2.7.3.2. Caractéristiques générales des bassins versants

BV	Surface (m^2)	Longueur BV (m)	Alt max (m)	Alt min (m)	Longueur Talweg (m)	Alt max talweg (m)
BV2	377 000	2000	2100	1670	1,65	1650,0
BV3	205 000	1500	2000	1670	1,55	1550,0
BV2+BV3	582 000	2000	2100.0	1670.0	1,65	1650,0

3.2.7.3.3. Crue décennale

Il s'agit d'évaluer les débits de crue décennale et de crue centennale des différents cours d'eau aux points caractéristiques.

Au niveau de Saint-François Longchamp, les données pluviométriques journalières sont estimées à : Pj(10) = 85 mm et Pj(100) = 115 mm. Ces données sont issues de l'analyse de documents de la thèse de A. Marnezy et le rapport « *Estimation des hauteurs de précipitations d'occurrence rare pour des durées de cumul de 1 à 10 jours sur 3000 postes français* » de Météo-France.

Le calcul du débit de crue décennal Q10 est effectué par :

- La méthode CRUPEDIX régionalisée,

- La méthode de transfert de BV,

- La méthode rationnelle.

- L'interpolation des courbes IDF de Bourg Saint Maurice sur Saint-François Longchamp pour différentes durées d'événements pluvieux

Le calcul du débit de crue centennale Q100 est effectué par interpolation suivant la méthode du gradex.

BV	Q_{10} crupedix (m^3/s)	Q_{10} rationnelle (m^3/s)	Q_{10} transfert de BV (m^3/s)	Q_{10} IDF (m^3/s)
BV2	0.85	1.48	1.40	1.41
BV3	0.52	0.81	0.88	0.77
BV2+BV3	1.20	2.27	1.93	2.18

ESTIMATION DES VALEURS DES DEBITS DECENNAUX

Nous proposons de retenir les valeurs de débits décennaux suivantes :

- pour le BV2 → Q10=1.4 m3/s
- pour le BV3 → Q10=0.85 m3/s
- pour le BV2+BV3 →Q10=2.2 m3/s

BV	Q100 gradex (m^3/s)	Q100 IDF (m^3/s)
BV2	3.67	4.06
BV3	2.23	2.21
BV2+BV3	5.77	6.27

ESTIMATION DES VALEURS DES DEBITS CENTENNAUX

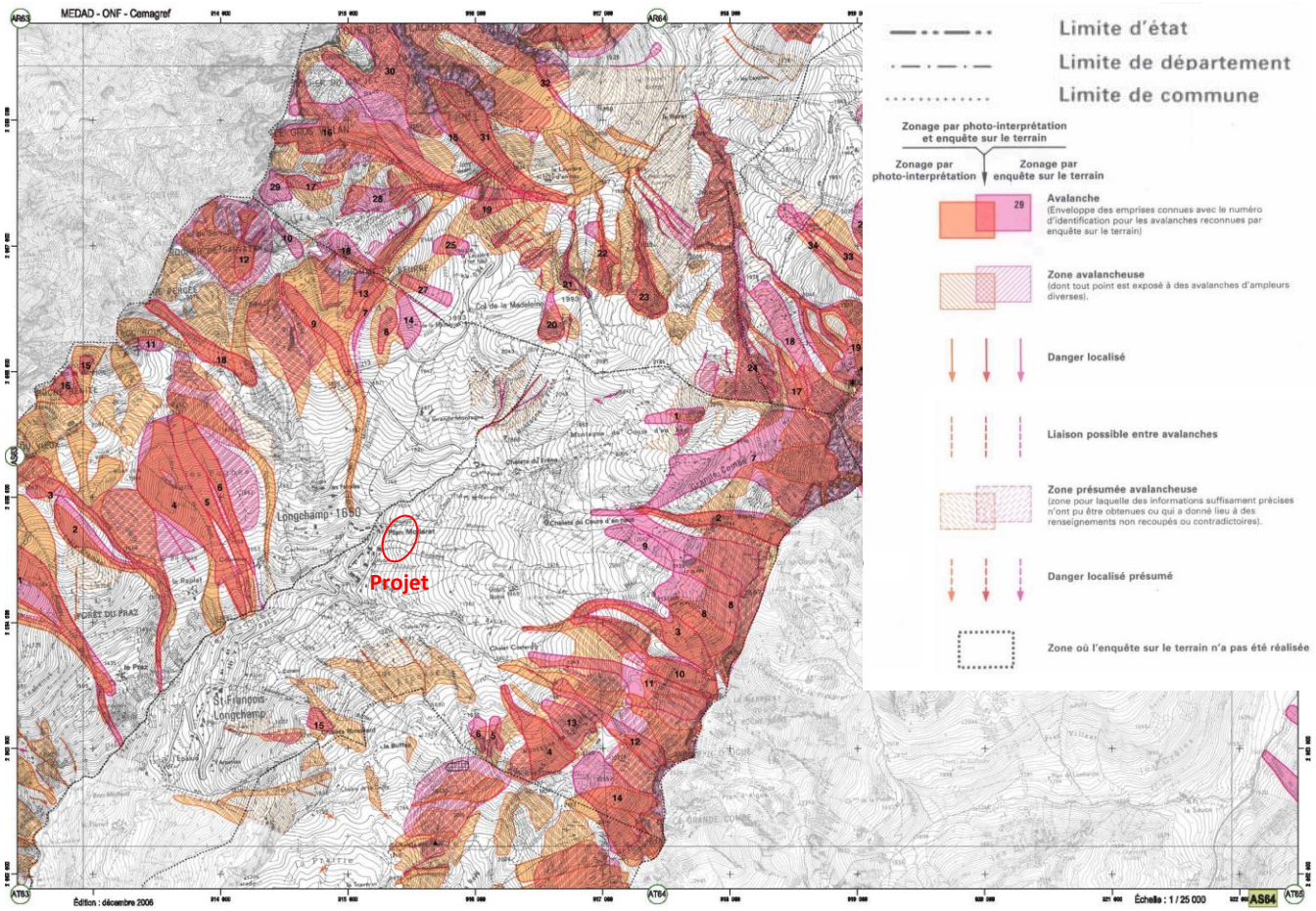
Nous proposons de retenir les valeurs de débits centennaux suivantes :

- pour le BV2 → Q100 = 3.8 m3/s
- pour le BV3 → Q100 = 2.2 m3/s
- pour le BV2+BV3 →Q100 = 6.0 m3/s

3.2.7.4. Point sur le risque avalanches

La zone du projet s'étale entre le télésiège du Mollaret et le télésiège de la Lune bleue et se trouve traversée par une piste de ski. Cette zone fait donc partie intégrante du domaine skiable qui est prise en charge et sécurisée dans le PIDA de la station (Plan d'Intervention de Déclenchement des Avalanches).

Cette zone située au lieu-dit « Plan Mollaret » sur la carte de localisation probable des avalanches n'est pas concernée par le risque avalancheux.



CARTE DE LOCALISATION DES PHENOMENES D'AVALANCHES (CLPA) SUR SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP

La zone d'étude n'est pas concernée par un aléa avalancheux.

3.2.7.5. Point sur le risque sismique

Le zonage sismique français actuellement en vigueur constitue une référence réglementaire depuis la publication du Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français. Cinq zones de niveau de sismicité croissant sont distinguées : 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), 4 (moyenne), 5 (forte). Il n'y a pas de zone 5 en France métropolitaine.

La réglementation varie en fonction du niveau de risque sismique donné par le zonage réglementaire.

La zone d'étude se trouve en zone modérée (entre 1,1 m/s² et 1,6 m/s²).

Le site du projet est en zone de sismicité de niveau 3 : modérée.

Considérant tous les aléas pesant sur la zone d'étude, l'enjeu risques naturels est considéré comme très fort.

3.2.8. Risques technologiques

Aucun aléa d'origine technologique n'est recensé dans ou à proximité de la commune de Saint François Longchamp et de son domaine skiable. Le risque technologique est donc nul.

3.2.9. Zonages réglementaires et d'inventaires

Ce chapitre ne recense que les zonages environnementaux existants sur ou à proximité du projet.

Les zonages qui ne sont pas mentionnés sont inexistants sur le secteur d'étude.

Par exemple, la commune et plus particulièrement le secteur de la Lauzière n'est pas directement concerné par un périmètre de Parc National, de Réserve Naturelle, de ZICO ou d'APPB.

3.2.9.1. Aires d'inventaires

Sources : DREAL Rhône-Alpes (carto.georhonealpes.fr) décembre 2017

3.2.9.1.1. Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

Les ZNIEFF sont des zones identifiées comme remarquables au regard de leurs qualités paysagères, faunistiques et/ou floristiques. Ces inventaires n'ont pas d'impact restrictif en matière d'aménagement mais il convient de prendre en compte la sensibilité des milieux.

Ci-dessous sont répertoriés les ZNIEFF de type I et de type II localisées ou à proximité (éloignement inférieur à 1 km) de la commune de Saint François Longchamp.

CODE	NOM
ZNIEFF de Type I	
73120001	Massif de la Lauzière
73140004	Environs du lac du loup
ZNIEFF de Type II	
7312	Massifs de la Lauzière et du Grand Arc
7314	Massif du perron des encombres

Le projet se trouve dans la ZNIEFF de type 2 n°7312 « Massifs de la Lauzière et du Grand Arc ». Ce grand site (23 405 ha) se démarque par une flore et une faune de montagne très riches (associées au grand développement des landes à rhododendron, des brousses à aulne vert et des landes sommitales ; il compte en outre plusieurs zones humides de grand intérêt) et un intérêt paysager (entité bien individualisée).

La zone d'étude est concernée par la ZNIEFF de type II : Massifs de la Lauzière et du Grand Arc.

3.2.9.2. Aires de protection

3.2.9.2.1. Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la biodiversité biologique et de valoriser le patrimoine naturel de nos territoires. Ce réseau est formé par un maillage de sites sur toute l'Europe permettant la préservation des espèces et des habitats naturels. Il s'appuie sur deux directives européennes :

- La directive « Oiseaux » (2009/147/CE du 30 novembre 2009) qui cible 215 espèces et sous-espèces menacées. Elle définit des sites pour leur conservation, appelés Zones de Protection spéciales (ZPS),
- La directive « Habitat faune flore » (92/43/CEE du 21 mai 1992) qui répertorie les habitats naturels, espèces animales et espèces végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection. Les sites définis sont appelés en début de procédure les Sites d'Intérêts Communautaires (SIC) et en fin de procédure les Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Au niveau français, ces directives ont été retranscrites dans le Code de l'Environnement, précisant le cadre général de la désignation et de la gestion des sites Natura 2000 en France (art L. 414.1 à L. 414.7).

CODE	NOM	DISTANCE AU SITE (KM)
FR8212028	Massif de la Lauzière (ZPS)	2.5
FR8202003	Massif de la Lauzière (ZSC)	2.5
FR8212006	Perron des Encombres	12
FR8201781	Réseau de zones humides et alluviales des Hurtières	7.5

Deux sites d'importance communautaire n°FR8202003 et FR8212028 tous deux intitulés « Massif de la Lauzière » sont situés à plus de 2 km de la zone de projet. Les habitats de ces zones Natura 2000 sont différents de ceux observés sur la zone d'étude.

3.2.9.2.2. Les zones humides référencées

Le recensement départemental des zones humides de la région Rhône-Alpes identifie les zones suivantes sur ou à proximité de la zone d'étude.

CODE	NOM
73CPNS7147	Plan Mollaret
73CPNS7146	Nant Burian
73CPNS7138	La Grande Montagne

La zone humide du plan Mollaret, recensée par l'inventaire départemental, se situe à la limite Nord du projet.

Considérant l'absence de zonages réglementaires sur la zone d'étude mais également la présence de zones humides référencées, l'enjeu zonage est considéré comme modéré.

mdp consulting & engineering

ZNIEFF

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN, DDT

Zones humides référencées

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN, DDT

3.3. CONTEXTE BIOTIQUE

3.3.1. Habitats

Cette partie présente une caractérisation des habitats naturels et semi naturels de la zone d'étude (CORINE Biotope et EUR27), les espèces dominantes ainsi que leur valeur écologique.

Sur la zone d'étude, les formations végétales sont fortement marquées par :

- L'altitude, la pente et la roche mère,
- Les activités anthropiques.

Les prospections de terrain ont permis de déterminer les formations végétales appartenant aux unités suivantes :

- Les formations arborescentes,
- Les landes et fourrés,
- Les formations herbacées,
- Les zones humides,
- Les cours d'eau.

3.3.1.1. Boisement d'érable

CORINE BIOTOPE	44.2 Galeries d'aulnes blancs
EUNIS	G1.12 Forêts galeries riverain boréo-alpines
EUR 27	91E0-4* Aulnaies blanches

Cet habitat regroupe les forêts de Bois riverains d'*alnus incana* des rivières montagnardes et sub-montagnardes des Alpes et des régions voisines. Il fait partie de la typologie des habitats naturels français CORINE biotopes 44.2 des Galeries d'aulnes blancs, et est intégré dans la typologie EUR27 des habitats communautaires prioritaires sous le code 91E0-4* « Aulnaies blanches ».

La strate arborée est dominée par l'érable sycomore (*acer pseudoplatanus* L.), accompagné de l'aulne blanc (*alnus incana* (L.) Moench), de l'aulne glutineux (*alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), du bouleau blanc (*betula pendula* Roth), du saule cendré (*salix cinerea* L.), et du cerisier à grappe (*prunus padus* L.). La strate arbustive et la strate herbacée sont composées d'espèces variées dépendant notamment de la proximité du ruisseau, avec la violette à deux fleurs (*viola biflora* L.), la laîche glauque (*carex flacca* Schreb.), la benoîte des ruisseaux (*geum rivale* L.), la renoncule à feuilles de platanes (*ranunculus platanifolius* L.), etc.

L'habitat des bois d'érables est limité aux parcelles proches des ruisseaux sur le site et fortement dégradé. Il est peu fréquent, souvent dégradé et reste menacé par les aménagements des cours d'eau, avec introduction ou non d'espèces exotiques envahissantes compromettant la pérennité du boisement.

Nom et codes de l'habitat	Boisement d'érable			
	CB	44.2	EUR27	91E0-4*
Statut européen	Menaces	Fréquence	Intérêt	Enjeux
Prioritaire	Non menacé	Fréquent	Rôle dans la formation des écocomplexes riverains – intérêt paysagers	FORTS

Légende : CB : Code Corine Biotope – EUR27 : Code Natura 2000 –Statut Européen : habitat prioritaire, habitat communautaire, ou habitat non désigné – Menaces : menacé, peu menacé ou non menacé – Intérêts écologiques et fonctionnels : critère de biodiversité, rôle dans la dynamique générale, … Fréquence : rare, assez rare, peu fréquent, assez commun ou commun

L'habitat des boisements d'érables est une phase dynamique des galeries à aulne blanc. C'est un habitat pionnier, fréquent et non menacé. Il joue cependant un rôle important dans la mosaïque d'habitats. L'enjeu local de conservation de cet habitat est qualifié de fort.

3.3.1.2. Fourré d'aulne vert

CORINE BIOTOPE	31.611 Fourrés d'aulnes verts alpiens
EUNIS	F2.311 Broussailles d'aulne vert
EUR 27	/

Cet habitat regroupe les formations à aulnes verts dominants (*alnus viridis spp. viridis*), riches en hautes herbes, des sols humides à bonne capacité de rétention en eau, la plupart du temps sur silice, aux étages subalpin et alpin inférieur des Alpes. Cet habitat fait partie de la typologie des habitats naturels français CORINE biotopes 31.611 des Fourrés d'aulnes verts alpiens, et n'est pas intégré dans la typologie EUR27 des habitats communautaires.

Cet habitat est dominé par l'aulne vert (*alnus alnobetula* (Ehrh.) K.Koch), accompagné du saule cendré (*salix cinerea* L.) principalement. On retrouve en sous-bois le Rosier des chiens (*rosa canina* L.), la renouée bistorte (*bistorta officinalis* Delarbre), le vératre blanc (*veratrum album* L.), le pétasite blanc (*petasites albus* (L.) Gaertn.), la reine des prés (*filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), et de nombreuses autres espèces herbacées selon son contact avec les prairies annexes.

Les surfaces de cet habitat sont assez importantes et liées à la présence d'eau (zones humides ou ruisseaux). Il est relativement fréquent en montagne, et ne semble actuellement pas menacé.

Nom et codes de l'habitat	Fourré d'Aulne vert			
	CB	31.611	EUR27	/
Statut européen	Menaces	Fréquence	Intérêt	Enjeux
Non désigné	Non menacé	Fréquent	/	FAIBLES

Légende : CB : Code Corine Biotope – EUR27 : Code Natura 2000 –Statut Européen : habitat prioritaire, habitat communautaire, ou habitat non désigné – Menaces : menacé, peu menacé ou non menacé – Intérêts écologiques et fonctionnels : critère de biodiversité, rôle dans la dynamique générale, … Fréquence : rare, assez rare, peu fréquent, assez commun ou commun

L'habitat des fourrés d'aulne vert est commun et non menacé. Sur le site, il est bien représenté. L'enjeu local de conservation de cet habitat est qualifié de faible.

3.3.1.3. Prairie subalpine

CORINE BIOTOPE	38.3 Prairies à fourrage des montagnes
EUNIS	E2.31 Prairies de fauches montagnardes
EUR 27	6520-4 Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura

Cet habitat regroupe les prairies à fourrage, mésophiles, riches en espèces, des étages montagnard et subalpin (principalement au-dessus de 600 m), sous des climats froids et humides et des sols peu ou pas pentus. Cet habitat fait partie de la typologie des habitats naturels français CORINE biotopes 38.3 des Prairies à fourrage des montagnes, et est intégré dans la typologie EUR27 des habitats communautaires sous le code 6520-4 des Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura.

Cet habitat est dominé par de nombreuses espèces plus ou moins mésophiles, avec la présence de l'alchemille vert jaune (*alchemilla xanthochlora* Rothm.), de la grande astrance (*astrantia major* L.), du cumin des prés (*carum carvi* L.), du plantain moyen (*plantago media* L.), du trolle d'Europe (*trollius europaeus* L.), de la berce commune (*heracleum sphondylium* L.), du bouton d'or (*ranunculus acris* L.), de la véronique petit chêne (*veronica chamaedrys* L.), du pissenlit (*taraxacum officinale* F.H.Wigg.), etc.

Les surfaces de cet habitat sont importantes sur le site, en mosaïque avec les Aulnaies et prairies plus hygrophiles. C'est un habitat peu connu et variable, dépendant du climat et des niveaux trophiques. Il est commun et dans un bon état de conservation tant au niveau local qu'au niveau régional, mais semble tout de même menacé par des pratiques agricoles changeante, entrainant un appauvrissement des espèces fourragères de cet habitat et la perte de sa valeur patrimoniale. Cependant cette tendance concerne des altitudes plus basses, là où le pâturage est plus précoce.

Nom et codes de l'habitat	Prairie subalpine			
	CB	38.3	EUR27	6520-4
Statut européen	Menaces	Fréquence	Intérêt	Enjeux
Communautaire	Peu menacé	Fréquent	Paysager	MODERE

Légende : CB : Code Corine Biotope – EUR27 : Code Natura 2000 –Statut Européen : habitat prioritaire, habitat communautaire, ou habitat non désigné – Menaces : menacé, peu menacé ou non menacé – Intérêts écologiques et fonctionnels : critère de biodiversité, rôle dans la dynamique générale, … Fréquence : rare, assez rare, peu fréquent, assez commun ou commun

Il s'agit d'un habitat commun et peu menacé en altitude, bien que cité comme habitat communautaire. L'enjeu local de conservation de cet habitat est qualifié de modéré.

3.3.1.4. Prairie méso-hygrophile

CORINE BIOTOPE	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées 37.212 Prairies humides à Trolle et Chardon des ruisseaux
EUNIS	E3.412 Prairies à Trolle et Cirse des ruisseaux
EUR 27	/

Cet habitat regroupe les prairies hygrophiles de hautes herbes, installées sur les berges alluviales fertiles, souvent dominées par *filipendula ulmaria*, et mégaphorbiaies colonisant des prairies humides et des pâturages, après une plus ou moins longue interruption du fauchage ou du pâturage. Cet habitat fait partie de la typologie des habitats naturels français CORINE biotopes 37.1 des Communautés à Reine des prés et communautés associées, en association avec l'habitat 37.212 des Prairies humides à Trolle et Chardon des ruisseaux, et n'est pas intégré dans la typologie EUR27 des habitats communautaires.

Cet habitat est dominé par la reine des prés (*filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), en association avec de nombreuses espèces plus ou moins hygrophiles, selon l'influence des prairies subalpines alentours : l'angélique sauvage (*angelica sylvestris* L.) le cirse des marais (*cirsium palustre* (L.) Scop.), la berce commune (*heracleum sphondylium* L.), l'epilobe en épi (*epilobium angustifolium* L.), le vérâtre blanc (*veratrum album* L.), le trolle d'Europe (*trollius europaeus* L.), la renouée bistorte (*bistorta officinalis* Delarbre), etc.

Les surfaces de ces habitats sont limitées sur le site, ceux-ci étant enclavées dans les prairies subalpines.

C'est un habitat variable, dépendant du climat et des niveaux trophiques, tout comme les prairies de fauche auxquels il est souvent associé. Il est commun et dans un bon état de conservation tant au niveau local qu'au niveau régional, et ne semble pas menacé.

Nom et codes de l'habitat	Prairie méso-hygrophile			
	CB	37.1 x 37.212	EUR27	/
Statut européen	Menaces	Fréquence	Intérêt	Enjeux
Non désigné	Non menacé	Fréquent	/	FAIBLES

Légende : CB : Code Corine Biotope – EUR27 : Code Natura 2000 –Statut Européen : habitat prioritaire, habitat communautaire, ou habitat non désigné – Menaces : menacé, peu menacé ou non menacé – Intérêts écologiques et fonctionnels : critère de biodiversité, rôle dans la dynamique générale, … Fréquence : rare, assez rare, peu fréquent, assez commun ou commun

L'habitat des prairies méso-hygrophiles est un habitat commun et non menacé. L'enjeu local de conservation de cet habitat est qualifié de faible.

3.3.1.5. Zones humides à Laîches et mousses

CORINE BIOTOPE	54.232 Bas-marais à Carex davalliana et Trichophorum cespitosum
EUNIS	D4.131 Bas-marais périalpins à Laîche de Davall
EUR 27	7230-1 Végétations des bas-marais neutro-alcalins

Cet habitat regroupe les diverses communautés de bas-marais, souvent étendues, avec *carex davalliana*, et une strate muscinale formée par *drepanocladus intermedius*, *campylium stellatum*, pour la plupart caractéristique des régions alpiennes ou péri-alpiennes. Cet habitat fait partie de la typologie des habitats naturels français CORINE biotopes 54.232 des Bas-marais à *carex davalliana* et *trichophorum cespitosum*, et est intégré dans la typologie EUR27 des habitats communautaires sous le code 7230-1 « Végétations des bas-marais neutro-alcalins ».

Cet habitat est dominé par la laîche de Davall (*carex davalliana* Sm.), la laîche faux panic (*carex panicea* L.), l'orchis de traunsteiner (*dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó), la primevère farineuse (*primula farinosa* L.), la potentille tourmentille (*potentilla erecta* (L.) Räusch.), la grassette des Alpes (*pinguicula alpina* L.), etc.

3.3.1.5.1. Méthode de détermination de la zone humide

Selon la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides et conformément aux dispositions législative et réglementaire interprétées par l'arrêt du Conseil d'état, ces zones sont délimitées à la fois si les sols présentent les caractéristiques hydrologiques de tels sols (habituellement inondés ou gorgés d'eau), et si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles.

Pour vérifier ce double critère est rempli, les inventaires se sont basés les méthodes réglementaires mentionnés aux annexes de l'arrêté du 24 juin 2008.

Critère de végétation

La liste des espèces relevées lors des inventaires pour chaque strate de végétation a été regroupée pour obtenir une seule liste d'espèce dominante.

Plus de la moitié des espèces de cette liste figurent dans la « Liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée au 2.1.2 de l'arrêté du 24 juin.

La végétation peut donc être qualifiée d'hygrophile. Le milieu présente une végétation spontanée inféodée aux milieux humides.

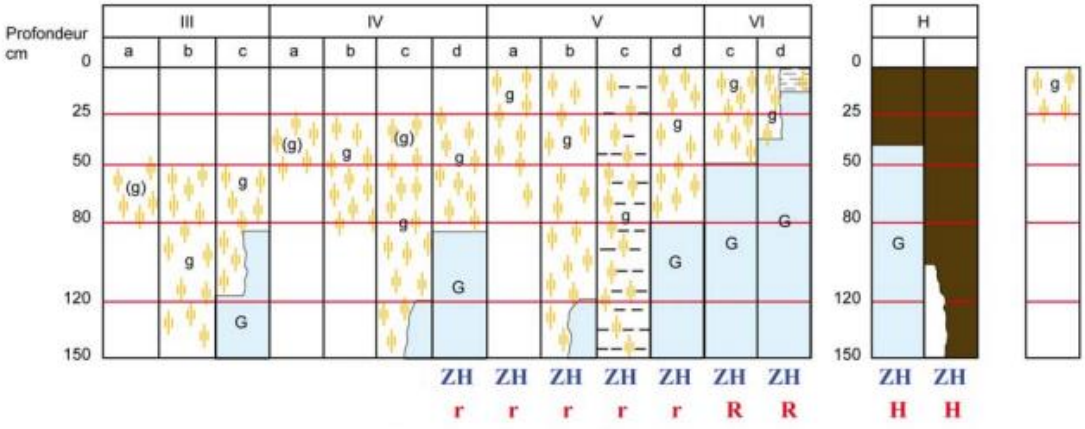
Critère pédologique

Critères pour un sol hygromorphe (Annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008)

Chaque sondage doit être si possible d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètre.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

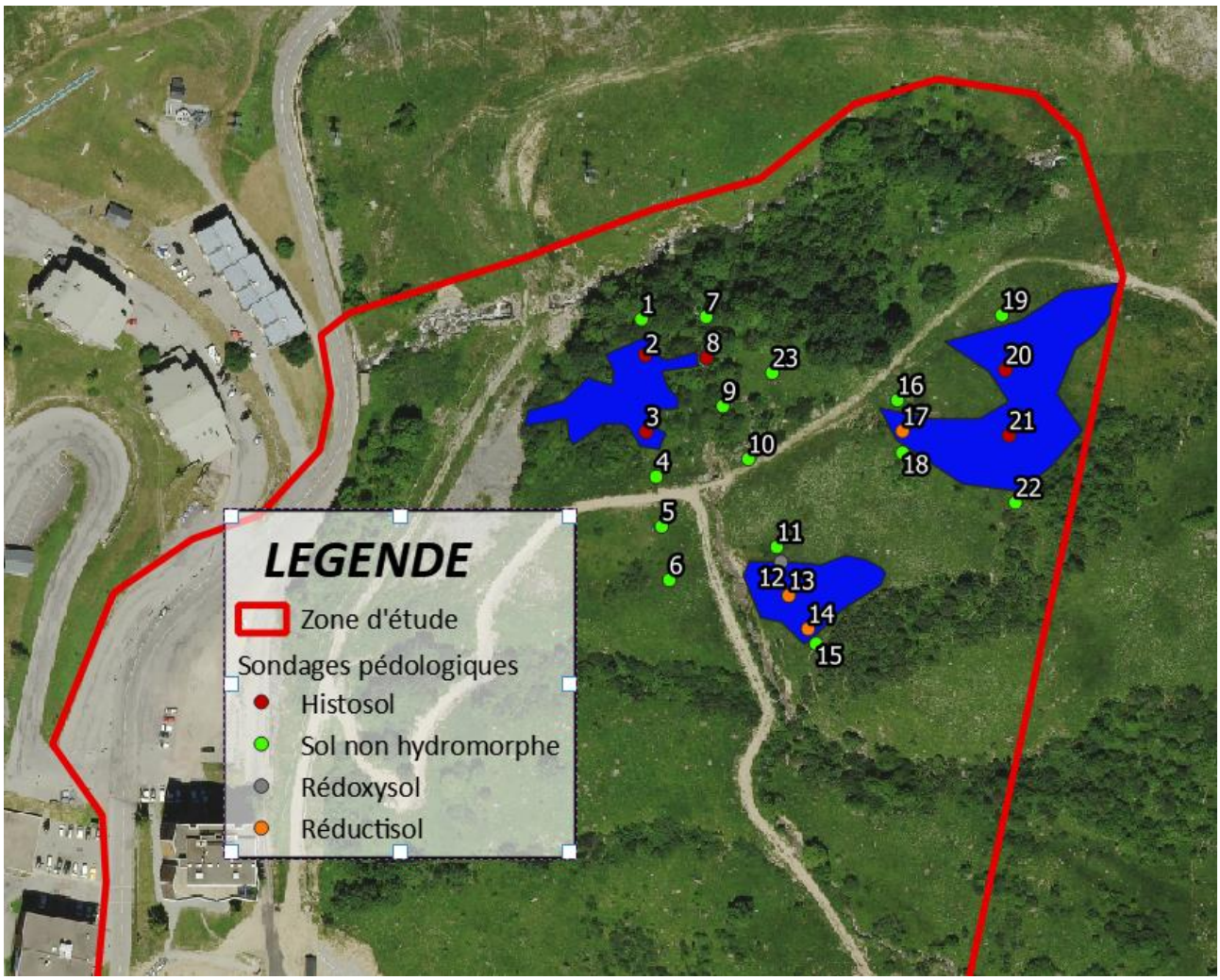


Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

(g)	caractère rédoxique peu marqué	(pseudogley peu marqué)
g	caractère rédoxique marqué	(pseudogley marqué)
G	horizon réductique	(gley)
H	Histosols R Réductisols	
r	Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)	

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Des sondages pédologiques ont été réalisés sur la zone d'étude.



SONDAGES PEDOLOGIQUES REALISES SUR LA ZONE D'ETUDE

Sondage (n°)	Observation	Sol hydromorphe
1	Brunisol, absence de trace d'hydromorphie. Fin de sondage à 55 cm	Non
2	Réductisol histique. Horizon hydromorphe, réductique de 15 à 30 cm de profondeur. Fin de sondage à 60 cm	Oui - Histosol
3	Réductisol histique. Horizon hydromorphe, réductique de 10 à 30 cm de profondeur. Fin de sondage à 70 cm	Oui - Histosol
4	Brunisol rédoxique. Traces d'hydromorphie (oxydo-réduction) faibles (< à 5%) entre 45 et 55 cm. Fin de sondage à 70 cm	Non
5	Brunisol, absence de trace d'hydromorphie. Fin de sondage à 65 cm	Non
6	Brunisol, absence de trace d'hydromorphie. Fin de sondage à 55 cm	Non
7	Brunisol, absence de trace d'hydromorphie. Présence de bloc. Fin de sondage à 40 cm (refus tarière)	Non
8	Réductisol histique. Horizon hydromorphe, réductique de 15 à 30 cm de profondeur. Fin de sondage à 60 cm	Oui - Histosol
9	Brunisol rédoxique. Traces d'hydromorphie (oxydo-réduction) moyennes (< à 15%) entre 45 et 60 cm. Fin de sondage à 70 cm	Non
10	Brunisol, absence de trace d'hydromorphie. Fin de sondage à 65 cm	Non
11	Brunisol, absence de trace d'hydromorphie. Fin de sondage à 50 cm (refus tarière)	Non

12	Rédoxysol. Horizon hydromorphe, rédoxyque de 15 à 30 cm de profondeur. Présence traces réduction en profondeur (40 cm). Fin de sondage à 65 cm	Oui - Redoxysol
13	Réductisol. Horizon hydromorphe, réductique de 25 à 35 cm de profondeur. Fin de sondage à 70 cm	Oui - Reductisol
14	Réductisol. Horizon hydromorphe, réductique de 25 à 35 cm de profondeur. Fin de sondage à 70 cm	Oui - Reductisol
15	Brunisol rédoxique. Traces d'hydromorphie (oxydo-réduction) faibles (< à 5%) entre 45 et 55 cm. Fin de sondage à 70 cm	Oui - Redoxysol
16	Brunisol rédoxique. Traces d'hydromorphie (oxydo-réduction) faibles (< à 5%) entre 45 et 55 cm. Fin de sondage à 70 cm	Non
17	Réductisol. Horizon hydromorphe, réductique de 25 à 35 cm de profondeur. Fin de sondage à 90 cm	Oui - Reductisol
18	Brunisol rédoxique. Traces d'hydromorphie (oxydo-réduction) moyennes (< à 15%) entre 45 et 60 cm. Fin de sondage à 70 cm	Non
19	Brunisol, absence de trace d'hydromorphie. Présence de bloc. Fin de sondage à 50 cm (refus tarière)	Non
20	Réductisol histique. Horizon hydromorphe, réductique de 15 à 30 cm de profondeur. Fin de sondage à 70 cm	Oui - Histosol
21	Réductisol histique. Horizon hydromorphe, réductique de 10 à 30 cm de profondeur. Fin de sondage à 80 cm	Oui - Histosol
22		Non
23	Réductisol histique. Horizon hydromorphe, réductique de 15 à 30 cm de profondeur. Fin de sondage à 50 cm	Non

Sondage réalisé dans la zone humide (critère végétation)

Le sondage réalisé dans la zone humide (sondage n°2) montre un sol tourbeux. Les critères de végétation et pédologiques sont bien présents.

Le sondage n°8 est quant à lui en bordure du ruisseau, expliquant l'hydromorphie du sol à cet endroit.

Sondage hors de la zone humide (critère végétation)

Les autres sondages ont été réalisés dans les fourrés et prairies situées autour de la zone humide définie par le critère de végétation. Ces sondages ne montrent pas de critères hydromorphes justifiant la présence d'un sol humide.

La note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides mentionne que « *En absence de végétation, liée à des conditions naturelles ou anthropiques, ou en présence d'une végétation dite « non spontanée* », une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnées à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 »

Au vu des caractéristiques du sol, ces habitats entourant les zones délimitées par le critère végétatif ne peuvent pas être considérés comme humides.

Alimentation des zones humides

Ces zones, situées dans des pentes relativement fortes, sont alimentés par des apports d'eau provenant du ruissellement et des écoulements de versant.

Les sondages pédologiques ont été réalisés sur un ou plusieurs transects qui traversent la zone humide à caractériser. Ils ont permis de déterminer le type de sol et de caractériser si celui-ci était lié à un fonctionnement de zone humide :

- Présence de trace d'oxydoréduction (rédoxysol, typique des zones de battances de nappes ou d'engorgements en eau du sol temporaires)
- Présence d'engorgement en eau plus ou moins permanents (réductisol) à moins de 50 cm de profondeur.

Lorsque la végétation présente est une végétation hygrophile (caractéristique de la présence d'eau, donc de zone humide), et que le sol présente des traces d'hydromorphie (permanente ou temporaire), la zone est classée en zone humide (au sens réglementaire).

L'objectif du transect est de trouver la limite entre deux sondages où, soit le critère végétation, soit le critère pédologique n'est pas typique d'une zone humide.

Si la pente de la zone d'étude ne change pas, qu'il s'agit du même versant, qu'il n'y a pas de topographie discriminante (talweg, crête) entre les différents transects pédologiques et le bas de pente, on estime que les conditions écologiques sont les mêmes notamment au niveau des écoulements de l'eau de surface et de profondeur. Par conséquent, que le critère végétation (qui reflète des conditions hydriques du sol) permet de délimiter la zone humide.

Pour rappel, les surfaces de cet habitat sont limitées sur le site, celui-ci étant enclavés dans les prairies mésohygrophiles. C'est un habitat variable, souvent appauvri, qui fait partie des habitats les plus menacés du territoire. Il est cependant globalement assez répandu.

L'emprise totale de ces zones humides est représentée sur la carte ci-après.

Determination des zones humides

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.1.5.2. Sensibilité

Nom et codes de l'habitat	Zone humide à Laîches et mousses			
	CB	54.232	EUR27	7230-1
Statut européen	Menaces	Fréquence	Intérêt	Enjeux
Communautaire	Très menacé	Assez fréquent	Fonctionnel, écologique	TRES FORTS

Légende : CB : Code Corine Biotope – EUR27 : Code Natura 2000 –Statut Européen : habitat prioritaire, habitat communautaire, ou habitat non désigné – Menaces : menacé, peu menacé ou non menacé – Intérêts écologiques et fonctionnels : critère de biodiversité, rôle dans la dynamique générale, … Fréquence : rare, assez rare, peu fréquent, assez commun ou commun

L'habitat des zones humides à laîches et mousses est commun mais très menacé. Il présente également de nombreux intérêts, tant sur le plan fonctionnel, que sur le plan écologique. L'enjeu local de conservation de cet habitat est qualifié de très fort.

3.3.1.6. Ruisseau

CORINE BIOTOPE	24.11 Ruisselets
EUNIS	C2.16Ruisseaux crénaux (ruisseaux desource)
EUR 27	/

Cet habitat regroupe les zones supérieures des rivières, appelées zone du crénon. Il est caractérisé par un écoulement régulier, sans grandes variations journalières et annuelles de température, avec une végétation typique des ruisseaux de montagne. Il fait partie de la typologie des habitats naturels français CORINE biotopes 24.11 des Ruisselets, et n'est pas intégré dans la typologie EUR27 des habitats communautaires.

Le recouvrement végétal du lit est réduit mais les abords directs sont concernés par la présence de nombreuses espèces hygrophiles comme le populage des marais (*caltha palustris* L.), la laîche paniculée (*carex paniculata* L.), la laîche hérissée (*carex hirta* L.), la benoite des ruisseaux (*geum rivale* L.), ou encore la renoncule à feuilles de platanes (*ranunculus platanifolius* L.) et la violette à deux fleurs (*viola biflora* L.).Cet habitat est commun et non menacé. Sur le site, cet habitat est bien représenté.

Nom et codes de l'habitat	Ruisseau			
	CB	24.11	EUR27	/
Statut européen	Menaces	Fréquence	Intérêt	Enjeux
Non désigné	Non menacé	Fréquent	/	FAIBLES

Légende : CB : Code Corine Biotope – EUR27 : Code Natura 2000 –Statut Européen : habitat prioritaire, habitat communautaire, ou habitat non désigné – Menaces : menacé, peu menacé ou non menacé – Intérêts écologiques et fonctionnels : critère de biodiversité, rôle dans la dynamique générale, … Fréquence : rare, assez rare, peu fréquent, assez commun ou commun

L'habitat du ruisseau est commun et non menacé. L'enjeu local de conservation de cet habitat est qualifié de faible.

3.3.1.7. Zone urbanisée et remaniée

CORINE BIOTOPE	87.2 Zones rudérales 38.3 Prairies à fourrage des montagnes
EUNIS	E5.15 Champs d'herbacées non graminoïdes des terrains en friches
EUR 27	/

Cet habitat regroupe les milieux non naturels et les communautés de plantes pionnières, introduites ou nitrophiles, colonisant des terrains vagues, des bords de routes et d'autres espaces interstitiels ou terrains, dans l'ensemble des domaines biogéographiques, et influencé par les prairies alentours. Il fait partie de la typologie des habitats naturels français CORINE biotopes 87.2 des zones rudérales, associé à l'habitat 38.3 des Prairies à fourrage des montagnes, et n'est pas intégré dans la typologie EUR27 des habitats communautaires.

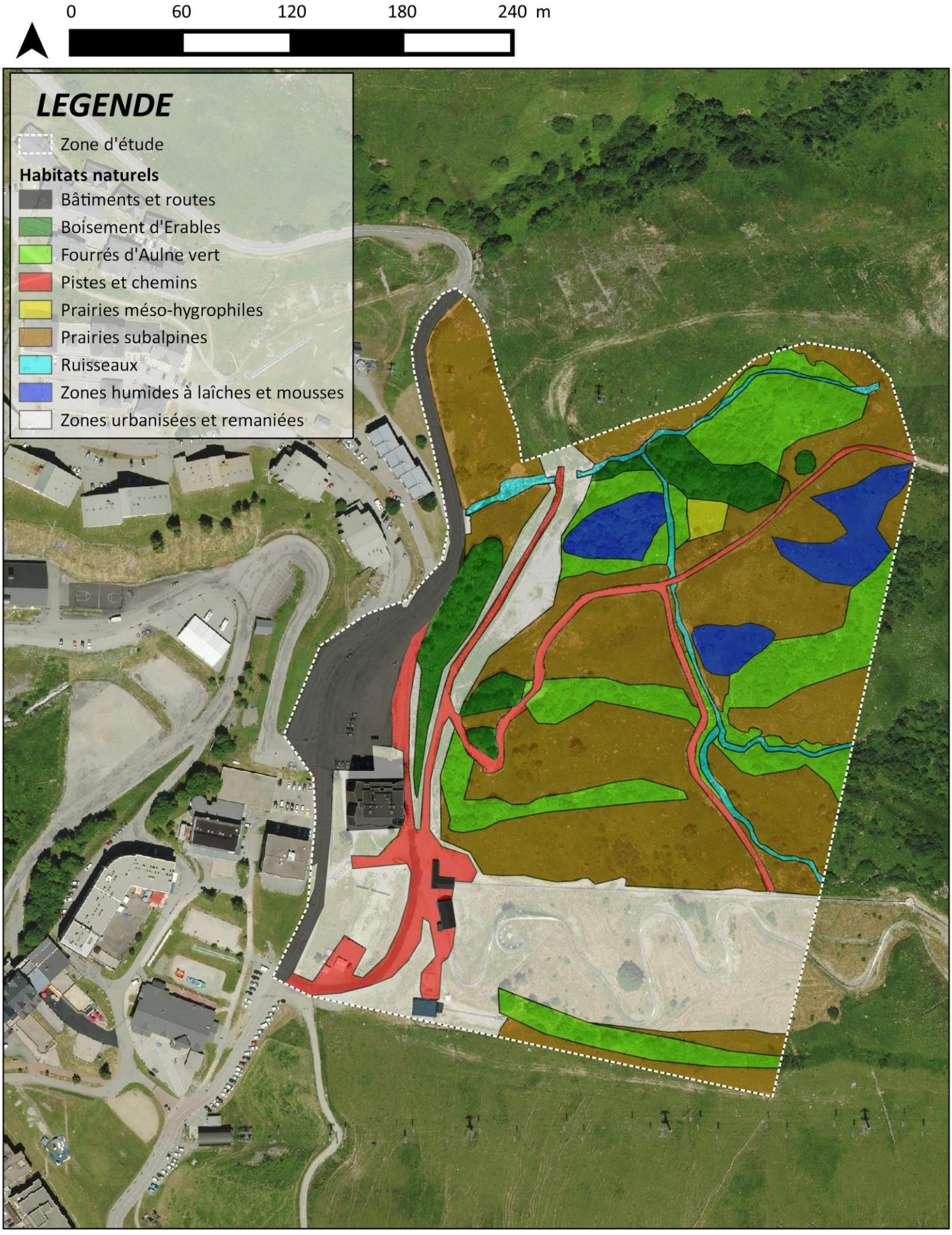
Le recouvrement végétal plus ou moins important selon la proximité des habitats alentours. Une flore spécifique s'y installe composée essentiellement d'espèces de la famille des fabacées comme le lotier corniculé (*lotus corniculatus* L.), la luzerne lupuline (*medicago lupulina* L.), accompagné de gaillets (*galium aparine* L., *galium pumilum* Murray), du millepertuis perforé (*hypericum perforatum* L.), du plantain majeur (*plantago major* L.), de l'herbe à Robert (*geranium robertianum* L.), de l'anthyllide vulnéraire (*anthyllis vulneraria* L.), etc.

Cet habitat est commun et non menacé. Sur le site, cet habitat est bien représenté, il se rencontre sur l'ensemble des zones remaniées récemment et des zones urbanisées végétalisées.

Nom et codes de l'habitat	Zone urbanisée et remaniée			
	CB	87.2 x 38.3	EUR27	/
Statut européen	Menaces	Fréquence	Intérêt	Enjeux
Non désigné	Non menacé	Fréquent	Thérophytes colonisateurs	FAIBLES

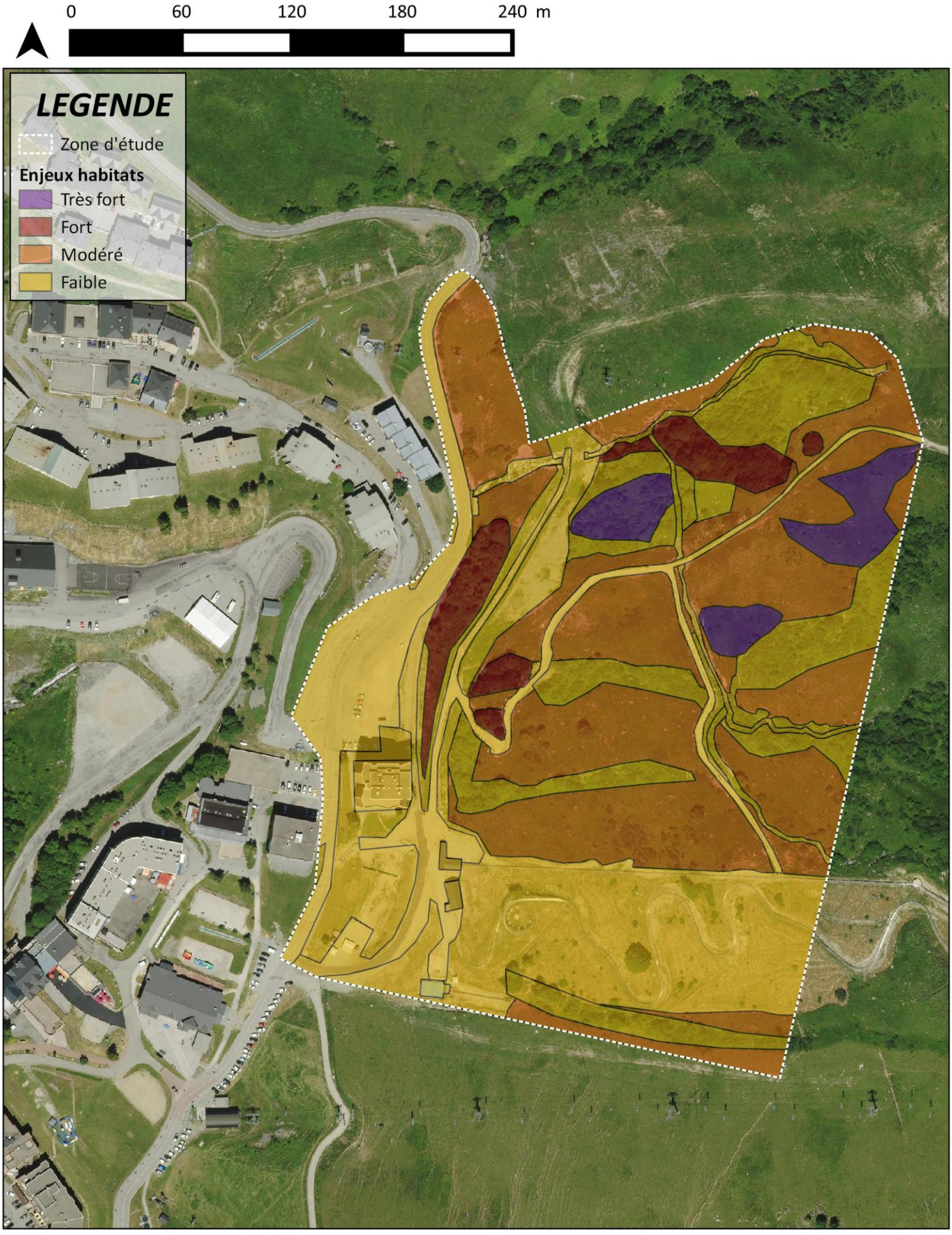
Légende : CB : Code Corine Biotope – EUR27 : Code Natura 2000 –Statut Européen : habitat prioritaire, habitat communautaire, ou habitat non désigné – Menaces : menacé, peu menacé ou non menacé – Intérêts écologiques et fonctionnels : critère de biodiversité, rôle dans la dynamique générale, … Fréquence : rare, assez rare, peu fréquent, assez commun ou commun

L'habitat des zones urbanisées et remaniées est commun et non menacé. Sur le site, il est peu présent, les milieux végétalisés dominent. L'enjeu local de conservation de cet habitat est qualifié de faible.



Habitats naturels

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021
SOURCE: MDP, IGN,



Sensibilités des habitats

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.2. Flore

3.3.2.1. Inventaires initiaux

Sur l'ensemble du site, 130 espèces végétales ont été recensées dans les différents habitats.

3.3.2.1.1. Espèce végétale protégée

Une seule espèce végétale a été relevée. Il s'agit de l'orchis de Traunsteiner (*dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó), orchidée violette à la tige creuse et aux feuilles tachetées de brun. Elle a été observée au niveau des prairies méso-hygrophiles et des zones humides du site, parfois accompagnée d'autres espèces d'orchidées, plus communes. C'est une espèce quasi-menacée en France et en Rhône-Alpes, qui est protégée au niveau régional. Elle est menacée par la dégradation et l'assèchement des zones humides et tourbières.

Son enjeu local de conservation est donc qualifié de fort.

3.3.2.1.2. Espèces végétales réglementées

Deux autres espèces d'orchidées sont présentes sur le site et inscrites à l'annexe B de la Convention de Washington régissant le commerce international des espèces protégées autorisées mais d'une façon réglementée et limitée à un niveau qui ne compromet pas la survie de l'espèce. Il s'agit de l'orchis tacheté (*dactylorhiza maculata* (L.) Soó), relevée dans les prairies humides du site, et du dactylorhize de mai (*Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F.Hunt&Summerh.) relevée dans les zones humides du site. Ce sont des espèces communes et répandues, non menacées en Rhône-Alpes.

Leurs enjeux sur le site sont donc qualifiés de faibles.

3.3.2.1.3. Espèces végétales rares

Deux espèces végétales déterminantes sur le domaine alpien de l'inventaire ZNIEFF de la région Rhône-Alpes ont été relevées. Il s'agit de la gesse noire (*lathyrus niger* (L.) Bernh.), et du saule pruineux (*salix daphnoides* Vill.). Ce sont deux espèces relativement communes et dans un bon état de conservation, qui ne semble actuellement pas menacées. Elles ont respectivement été relevées au niveau des prairies et des boisements du site.

Leurs enjeux locaux de conservation sont donc qualifiés de faibles.

Considérant l'enjeu localisé espèce protégée, l'enjeu floristique général est considéré comme fort.

Flore à enjeu

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.2.1.4. Espèces potentielles

Un certain nombre d'espèces protégées et/ou rares sont listées par le Pôle d'Information Flore et Habitats (PIFH). Les données transmises par le PIFH sont des données de l'ensemble du territoire de Saint-François-Longchamp, incluant les zones de basses et hautes altitudes, de pierriers, etc., habitats absents de la zone d'étude. C'est pourquoi toutes ces espèces à enjeux n'ont pas été identifiées sur le site d'étude. Cependant l'analyse de la liste de ces espèces permet de définir un certain nombre de taxons qui potentiellement pourraient s'adapter aux conditions écologiques du site :

NON SCIENTIFIQUE NOM VERNACULAIRE	PROTECTION			LISTE ROUGE		SENSIBILITE DE L'ESPECE	ETAGE ET HABITAT D'ESPECE	POTENTIALITES SUR LE SITE	SENSIBILITE SUR LE SITE
	PROTEC.	DH	AUTRES	FRANCE	RHONE ALPES				
ANDROSACE ALPINA (L.) LAM., 1779 **ANDROSACE DES ALPES**	PN	/	/	/	NT	**FORTE**	2200-3000 M - EBOULIS FINS ET STABILISES, ROCHERS SILICEUX	HABITAT NON PRESENT	**NULLE**
ANDROSACE PUBESCENS DC., 1805 **ANDROSACE PUBESCENTE**	PN	/	/	/	LC	**FORTE**	2200-3000 M - ROCHERS CALCAIRES STABLES OU DELITES	HABITAT NON PRESENT	**NULLE**
SAXIFRAGAMUSCOIDES ALL., 1773 **SAXIFRAGE FAUSSE-MOUSSE**	PN	/	/	LC	LC	**TRES FORTE**	2300-3000M - ROCHERS ET PELOUSES ROCAILLEUSES BASIPHILES A ENNEUGEMENT TARDIF	HABITAT NON PRESENT	**NULLE**
SWERTIA PERENNIS L., 1753 **SWERTIE PERENNE**	PR-RA	/	/	/	EN	**TRES FORTE**	200-2400 M - BAS-MARAIS BASIPHILES OLIGOTROPHILES	HABITAT PRESENT, DE SURFACE TRES REDUITE, AVEC FACIES PEU FAVORABLE (STRATE HERBACEE RASE)	**MODEREE**
DRABA TOMENTOSA CLAIRV., 1811 **DRAVE TOMENTEUSE**	/	/	/	NT	NT	**MODEREE**	1700-2300 M - PAROIS ROCHEUSES CALCAIRES, SURTOUT SOUS SURPLOMBS	HABITAT NON PRESENT	**NULLE**
PHYTEUMA MICHELII ALL., 1785 **RAIPONCE DE MICHELI**	/	/	/	/	NT	**MODEREE**	1600-2600 M - PELOUSES OROPHILES ACIDIPHILES	HABITAT NON PRESENT	**NULLE**

Légende : *Protection nationale : Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire - Directive Habitat : Annexe II - Espèces ayant permis la désignation des Zone de Spéciale de Conservation (ZSC) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté – Protection régionale :Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protéges en région Rhône Alpes complétant la liste nationale Liste Rouge : Listes Rouges : RE : Disparu de la région, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué, DD : Données insuffisantes Enjeux : valeur patrimoniale spécifique intrinsèque de l'espèce en fonction de la présence sur le site de l'habitat : faible / modéré / fort / très fort*

Sur les 6 espèces végétales sensibles supplémentaires citées dans la bibliographie, seule une espèce présente des potentialités au regard du site. Il s'agit de la swertie pérenne, espèce des bas-marais basiphiles. Cependant, cet habitat est très réduit sur le site, et ne semble pas optimal pour le développement de l'espèce. Son enjeu sur le site est donc qualifié de modéré. De plus, cette espèce n'a pas été observée malgré une attention particulière.

De plus lors d'une visite de terrain réalisée au mois de mai par les services de la DDT, une espèce protégée a été observée sur la zone d'étude. Il s'agit de *gagea lutea,* la Gagée jaune. Après un effort de prospection lors d'une visite de vérification, aucun plant ou vestige (feuille, fruit) n'a pu être observé. Cette information importante et toutefois à prendre en considération.

3.3.2.2. Inventaires complémentaires

Suite à l'instruction de l'étude dans le cadre d'un dépôt de permis d'aménager en 2020, la Direction Départementale des Territoire de Savoie a formulée une demande de complément relative aux espèces végétales protégées potentiellement présentes sur la zone.

ANNEXE

Demande de complément pour l'instruction d'un dossier de demande d'Autorisation Environnementale en application des articles L.181-1 et suivants et R181-1 et suivants du code de l'environnement, relatif à :

la création d'hébergements touristiques sur le secteur de la Lauzière – commune de Saint François Longchamp
dossier n° : **73-2019-00228**

1/ <u>En ce qui concerne les éléments relatifs aux espèces protégées</u>

Le projet impacte une mosaïque d'habitats naturels (pages 132 et 196) dont la majorité sont considérés à enjeu modéré, fort ou très fort : Galerie d'Aulnaies blanches (habitat prioritaire, 0,19 ha); prairies subalpines (habitat communautaire, 1,7 ha) ; zones humides (0,15 ha) et ruisseaux (0,065 ha) ; fourré d'aulne vert (0,6 ha) et prairie méso-hygrophile (0,040 ha).
Concernant la Flore, l'Orchis de Traunsteiner, espèce protégée et menacée en France et en Rhône-Alpes (par la dégradation et l'assèchement des zones humides et tourbières), est présente (évitée géographiquement). La gagée jaune a été observée par la DDT lors d'une visite mais le pétitionnaire indique dans le dossier que des passages complémentaires n'ont pas permis sa détection (page 136). Des espèces patrimoniales et déterminantes ZNIEFF non protégées sont aussi présentes : la Gesse noire et le Saule pruineux.

Un inventaire complémentaire à été réalisé en cens. L'objet de l'intervention étant le suivant :

« Détection de la Gagée jaune, de la dactylorhise de Traunsteiner, de la Gesse noire et du Saule pruineux. Localisation et estimation de la densité par comptage ou aire de présence. Recherche d'autres espèces patrimoniales. Inventaire exhaustif de la flore sur la zone d'étude. »

3.3.2.2.1. Date d'intervention

Date d'intervention	Météo	Observation
06 mai 2020	Ensoleillé, frais Présence de la neige	Période optimale pour le repérage de la Gagée Jaune– recherche exhaustive sur la zone d'étude – Définition des aires de présence Inventaire flore Contour ZH (bas marais)
20/05/2020	Ensoleillé, chaud	Comptage Gagée jaune– méthode transect point surface Repérage de la Dactylorhise de Traunsteiner Recherche Gesse noire Inventaire flore Contour ZH (écoulements)
21/07/2020	Pluie éparses	Aire de présence Saule pruineux Recherche Gesse noire Inventaire flore Contour ZH (molinie et filipendule)

3.3.2.2.2. Protocole pour la Gagée jaune

3.3.2.2.2.1. Protocole

Le protocole présenté est initié dans le cadre de la réalisation d'un état initial.

Pour la gagée jaune, il a été choisi de réaliser un protocole standardisé afin qu'il soit reproductible dans le cadre de suivis. Ce protocole se base sur la ***Notice méthodologique protocoles communs de suivi du Réseau de « conservation de la flore Alpes-Ain ». Document de synthèse, Décembre 2009-février 2010, Noémie Fort, Véronique Bonnet, CBNA***

Le protocole est basé sur un protocole de niveau 2 « Station ».

Ce niveau de suivi se situe à l'échelle des stations. Il prend en compte les données collectées sur des jeux de placettes permanentes. Principe : pour chaque aire de présence, répondre à la question : la population d'une AP donnée est-elle stable, en expansion ou en régression ?

La collecte de données se fait au niveau d'un jeu de placettes permanentes dont le nombre et la taille sont à définir par groupe fonctionnel d'espèce. L'explication des résultats est cherchée dans l'analyse de données de certains paramètres environnementaux locaux ciblés (mésologie : niveau d'eau, etc., dynamique de la végétation/gestion…).

3.3.2.2.2.2. Site échantillonné

Un maximum de site à l'écologie favorable a été prospecté au sein de la zone d'étude. Une zone de prospection et une aire de présence sont alors définies à l'issue de cette recherche.

3.3.2.2.2.3. Variables collectées

Les variables collectées sur chaque station sont :

- Zone de prospection ZP
- Aire(s) de présence AP
- Fréquence de l'espèce dans l'AP
- (Effectifs au sein de l'AP, uniquement pour certaines espèces)

La zone de prospection

La zone de prospection est une surface qui comprend l'aire de présence (AP, cf. point suivant) de l'espèce et l'aire d'absence de l'espèce (là où on a cherché l'espèce mais où on ne l'a pas trouvée). Il est nécessaire de bien définir la ZP pour pouvoir définir l'AP.

Le périmètre de la zone de prospection est défini par les points les plus à l'extérieur de la zone où l'espèce a été recherchée. L'aire de présence est intégralement comprise dans la zone de prospection.

Le rayon de la zone de prospection doit dépasser d'au moins X m le rayon de l'aire de présence (selon la topographie et l'écologie de l'espèce, cf annexe II), ou d'une longueur équivalente à 5 à 10 % du rayon de l'aire de présence, figure 1.

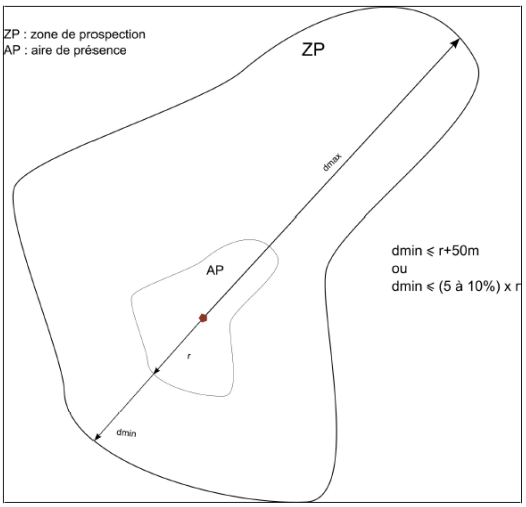


Figure 1

Ni la surface, ni la forme de la ZP ne seront analysées. La ZP, ayant défini l'AP et l'aire d'absence d'une espèce une année donnée, permet de noter la progression de l'AP et l'apparition de nouvelles AP dans la ZP les années suivantes. Elle doit prendre en compte le maximum de milieux favorables dans le secteur étudié.

La représentation de la zone de prospection est représentée selon sa visibilité cartographique : polygone pour une grande AP et point pour une AP de petite surface.

L'aire de présence

L'aire de présence est une surface donnée en m2 contenant l'espèce recherchée dans une station donnée. Sa taille peut varier d'une année à l'autre. On y relève, à intervalles de temps régulier, différents paramètres (fréquence, effectif) permettant d'évaluer l'évolution de l'espèce étudiée. L'AP n'a pas de réalité écologique ou biologique, c'est une unité de mesure de terrain.

La surface réelle de l'aire de présence est définie par le périmètre de la population de l'espèce étudiée.

Deux aires de présence sont séparées par une distance minimale de 50 m ou par la présence d'éléments forts de rupture du paysage/des milieux, de discontinuité d'habitats, laissés à l'appréciation de l'observateur.

L'aire de présence est délimitée sur le terrain par les plantes les plus extérieures.

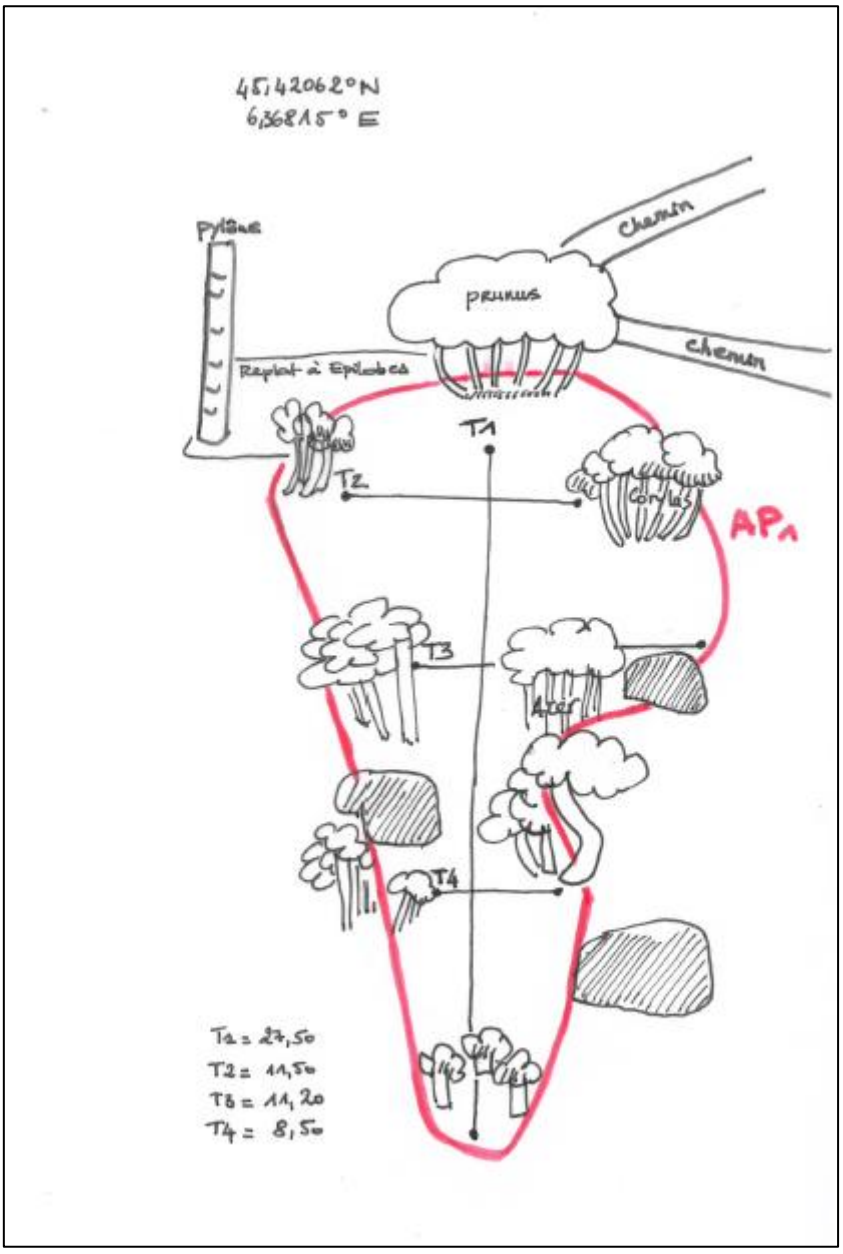
Ces aires de présence sont redessinées sur logiciel cartographique à partir des pointages les plus extérieurs.

La représentation (point, polygone…) de l'aire de présence est choisie en fonction de la surface de celle-ci et de sa visibilité cartographique.

Fréquence de l'espèce dans l'AP

Elle est mesurée grâce à des transects point-surface.

Pour une forte représentativité de l'espèce étudiée sur l'AP il a été choisi de disposer 4 transects : 1 dans toute la longueur de l'AP et 3 transverses.



SCHEMATISATION DES DISPOSITIONS DE TRANSECT POUR L'AIRE DE PRESENCE 1.

3.3.2.2.3. Protocole pour le Saule de pruineux

Le saule pruineux est localisé dans le cadre d'un état initial pour l'évaluation des espèces patrimoniales du site.

Sa présence est définie en % sur des aires de présence au sein d'une zone de prospection.

Les inventaires flore font état de la présence de 132 espèces correspondant à la diversité d'habitats naturels de la zone d'étude.

La liste est consultable en annexe.

3.3.2.2.1. Espèces patrimoniales

6 espèces patrimoniales ont été relevées sur la zone d'étude dont la gagée jaune espèce protégée au niveau national et le Saule pruineux espèce déterminante ZNIEFF.

Taxon	Statut réglementaire	Statut non réglementaire	Liste rouge RA
Dactylorhiza majalis (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh., 1965	Convention de Washington (annexe II)		LC
Gagea lutea (L.) Ker Gawl., 1809	Protection nationale		LC
Gentiana lutea L., 1753	Directive Habitats (annexe V)		LC
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br., 1813	Convention de Washington (annexe II)		LC
Orchis mascula (L.) L., 1755	Convention de Washington (annexe II)		LC
Salix daphnoides Vill., 1779		ZNIEFF Rhône-Alpes	LC

3.3.2.2.1.1. Prospection ciblée gesse noire

Lathyrus niger (L.) Bernh., 1800

Gesse noire, Orobe noir

Écologie : Tolérant l'ombrage et une sécheresse modérée, c'est dans les sous-bois des chênaies, charmaies, hêtraies, dans les fourrés, et en lisière forestière que cette espèce prospère. Préfère les sols un peu acides ou neutres, pas trop caillouteux. Aimant les stations chaudes, elle se trouve préférentiellement à l'étage collinéen, ainsi qu'au montagnard.

Position phytosociologique : Quercion pubescenti-sessiliflorae, Quercion roboris, Cephalanthero Fagion, Geranion sanguinei, Trifolion medii.

Statut(s) non régl. RHA : ZRADc, ZRADcal, ZRADcco, ZRADcmé

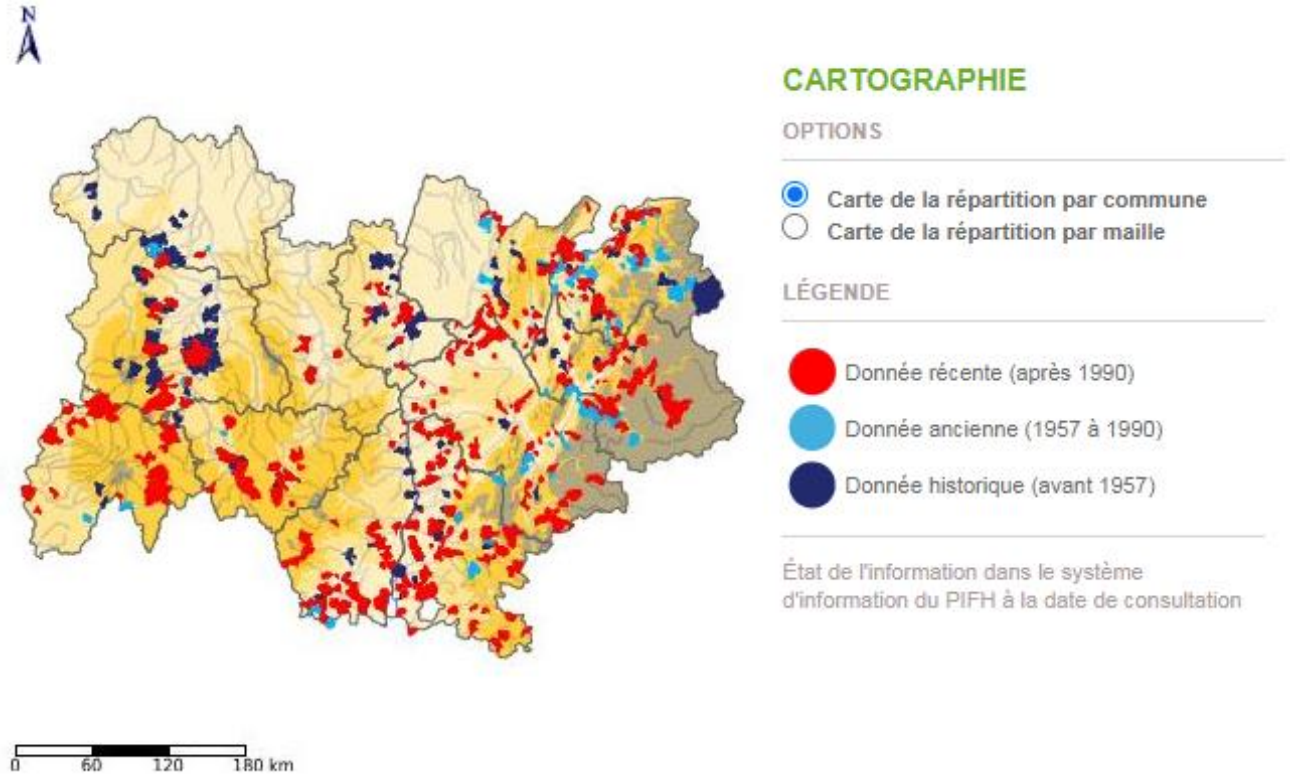
Menace Rhône-Alpes : LC ; **Menace France** : LC

Conservation taxon : Fréquente et assez bien répartie, paraît peu menacé dans la région Rhône-Alpes.

Chorologie française : Disséminé dans une grande partie de la France au sud d'une ligne La Rochelle - Laon, avec des lacunes dans les Landes, le Limousin, et le bassin supérieur de la Seine (du Morvan aux Ardennes).

Chorologie Rhône-Alpes : Présent dans l'ensemble des départements de Rhône-Alpes, en populations dispersées. Bien représenté dans l'ensemble de la Drôme et en Ardèche. En Isère et en Savoie sa distribution est plus lacunaire : Trièves, bordure des Bauges, Chambaran, Bas Dauphiné, Isle Crémieu, Maurienne,

Tarentaise, avant-pays alpin. En Haute-Savoie, redevient fréquent dans le bassin genevois et l'avant pays. Moins fréquent dans l'Ain (Haut et Bas-Bugey, Revermont) et sporadique dans la Loire et le Rhône.



REPARTITION DE LA GESSE NOIRE EN AUVERGNE-RHONE-ALPES – PIFH 2020

Espèce déterminante Znieff : L'actualisation des espèces déterminantes Znieff Rhône-Alpes [2]

Lathyrus niger (L.) Bernh., 1800								
CD REF	**NF**	**Nre**	**Nra**	**Nse**	**Commentaire**	**LR RA**	**LR FR**	**ZNIEFF ancien**
105230	8	2	1	5	Populations dispersées en dition alpine, souvent effectifs faibles ; lié aux sous-bois herbacés et ourlets oligotrophes	LC	LC	DC

CD REF : le numéro reconnu dans TAXREF 10 ;NF : la note finale du taxon sur 15 ; Nre : la note responsabilité sur 5 pour le taxon ; Nra : la note de rareté sur 5 du taxon ; Nse : la note de sensibilité pour le taxon sur 5 ; Commentaire : un commentaire justifiant ou explicitant certains choix ; LR RA : donne le degré de menace UICN sur la Liste Rouge RA ; LR FR : donne le degré de menace UICN sur la Liste Rouge française ; ZNIEFF ancien : indique si le taxon est déterminant sur l'ancienne liste ZNIEFF.

Sur la zone d'étude : La gesse noire, malgré une prospection ciblée, n'a pas été vue sur la zone d'étude.

On fera donc état de la présence de cette espèce sur les données fournies par M. JP. Pages de la société Alp'Pagès qui a réalisé les inventaires initiaux en 2018.

L'espèce a été vue en faible densité (2 pieds) sur les talus proches du parking. *Voir carte page suivante*.

[2] Merhan B., Pache G. – 2019. Révision de la liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique alpine de la région Auvergne-Rhône-Alpes. CBNA

Lathyrus niger - Donnée 2018 Alp'Pagès
Localisation sur la zone d'étude
N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.2.2.1.2. Prospection ciblée Orchis de Traunsteiner

Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soó, 1962

Orchis de Traunsteiner

Écologie : Marais ouverts, prairies humides fauchées ou pâturées, sur sol un peu acide à alcalin, de l'étage collinéen à l'étage subalpin entre 250 à 2 000 m d'altitude.

Position phytosociologique : Caricion fuscae.

Statut(s) régl. RHA : CW II, PR RA

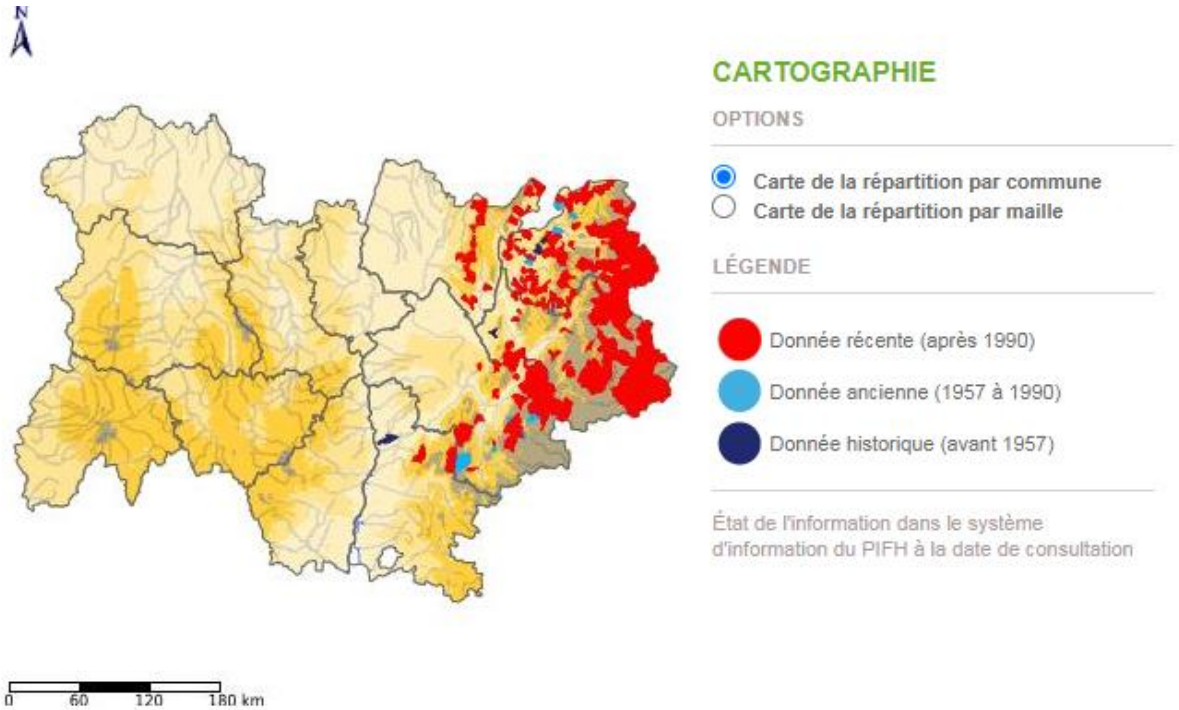
Statut(s) non régl. RHA : ZRAD, ZRADal, ZRADco

Menace Rhône-Alpes : NT **; Menace France :** NT

Conservation taxon : Régression suite à la destruction de son habitat par drainage, régulations hydrauliques, mise en culture, ou remblaiement, modifications des pratiques agricoles : intensification sur certaines parcelles ou, à l'inverse, à l'abandon de la fauche et du pâturage extensif en marais, conduisant peu à peu à leur reboisement. Meilleure prise en compte des zones humides dans le cadre de l'aménagement du territoire et la remise en état des marais accompagnée par la reprise d'activités de fauche extensive ou d'un pâturage léger se révèlent favorables à son maintien.

Chorologie française : Assez fréquent en France, mais aire de répartition encore mal connue et morcelée dans l'Est, le Sud-Est, le Massif central et le Languedoc. Populations isolées en Bretagne.

Chorologie Rhône-Alpes : Signalé dans les régions montagneuses de Rhône-Alpes. Taxon mal connu, assez rare et très inégalement dispersé. Assez abondant dans le département de la Haute-Savoie, nettement plus rare en Savoie et en Isère. Très localisé dans l'Ain et la Drôme. Signalé anciennement dans le Massif central Rhônalpin, sur le plateau ardéchois, mais données vraisemblablement très douteuses.



REPARTITION DE L'ORCHIS DE TRAUNSTEINER EN AUVERGNE-RHONE-ALPES – PIFH 2020

Espèce déterminante Znieff : L'actualisation des espèces déterminantes Znieff Rhône-Alpes [3]

Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soó, 1962								
CD REF	**NF**	**Nre**	**Nra**	**Nse**	**Commentaire**	**LR RA**	**LR FR**	**ZNIEFF ancien**
94287	9	3	1	5	lié aux zones humides ; faible capacité de résilience	NT	NT	D

CD REF : le numéro reconnu dans TAXREF 10 ;NF : la note finale du taxon sur 15 ; Nre : la note responsabilité sur 5 pour le taxon ; Nra : la note de rareté sur 5 du taxon ; Nse : la note de sensibilité pour le taxon sur 5 ; Commentaire : un commentaire justifiant ou explicitant certains choix ; LR RA : donne le degré de menace UICN sur la Liste Rouge RA ; LR FR : donne le degré de menace UICN sur la Liste Rouge française ; ZNIEFF ancien : indique si le taxon est déterminant sur l'ancienne liste ZNIEFF.

Sur la zone d'étude : Les inventaires 2020 ont ciblé cette espèce pointée dans les inventaires 2018. Après une détermination approfondie des espèces présentes sur les pointages, l'orchis de Traunsteiner n'a pas été revu et seule la présence de la dactylorhize de mai a été observée.

En effet, la bibliographie[4] mentionne des morphoses très proches entre *D. majalis* et *D. trausteineri*. Pour que l'espèce *D. traunsteineri* soit valide, plus de 50% de la population doit présenter les critères de *D. traunsteineri* (une feuille < à 15 mm, inflorescence longue et pauciflore…). Ce qui a été observé en 2020 permet de conclure sur une population de *D. majalis* les critères n'étant pas déterminants sur la population observée.

Nous ne pouvons pas exclure toutefois la présence de l'orchis de traunsteiner.

On fera donc état de la présence de cette espèce sur les données fournies par M. JP. Pages, de la société Alp'Pages, qui a réalisé les inventaires initiaux en 2018 sans toutefois ajouter de nouvelles données sur la présence de cette espèce. *Voir carte page suivante.*

[3] MERHAN B., PACHE G., 2019 – Révision de la liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique alpine de la région Auvergne-Rhône-Alpes. CBNA

[4] TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014 – Flora gallica. Flore de France – Éditions Biotope, Mèze – xx + 1196 p.

BENOIT F., 2016 - Contribution à la connaissance de Dactylorhiza traunsteineri (saut.) soó en Savoie - Bull. Soc. Mycol. Bot. Région Chamb - n° 21

Flore à enjeu

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.2.2.1.3. Prospection ciblée du Saule pruineux

Salix daphnoides Vill., 1779

Saule pruineux, Saule noir

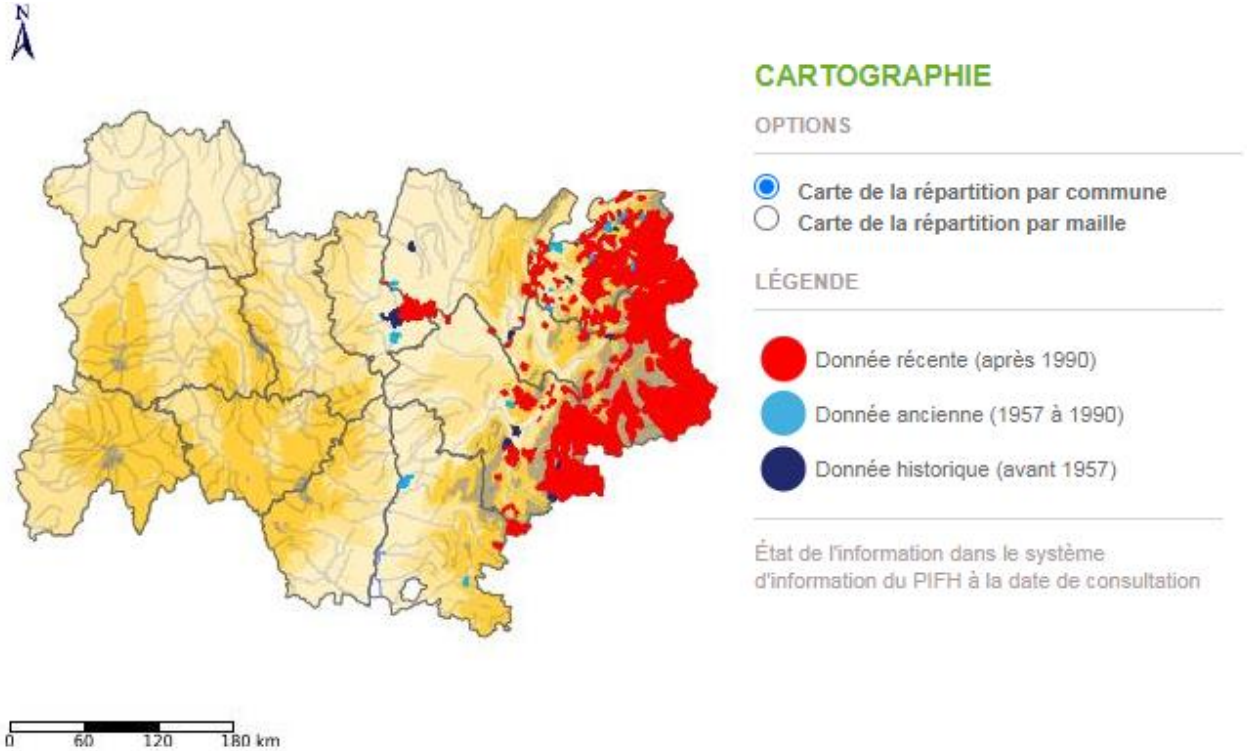
Écologie : Bancs d'alluvions fluviatiles, fourrés arbustifs pionniers des bords de cours d'eau et ripisylves des rivières et torrents de montagne, parfois à plus basse altitude au contact des massifs montagneux (avalaison).

Statut(s) non régl. RHA : ZRADc, ZRADcal, ZRADcco

Conservation taxon : Espèce menacée par le calibrage des rivières et torrents.

Chorologie française : En France : Alpes de la Savoie et du Dauphiné, avec stations abyssales d'avalaison jusque dans la vallée du Rhône. Alsace. Europe centrale. Asie centrale et boréale.

Chorologie Rhône-Alpes : Bien représenté dans les Alpes, surtout en Haute-Savoie et en Isère. Semble rare en Savoie, mais sans doute sous inventorié. Quelques stations à basse altitude le long du Rhône par avalaison, dans l'Ain et le département du Rhône, très rare dans la Drôme (Diois). Stations historiques dans la Loire (avant 1957) non revues.



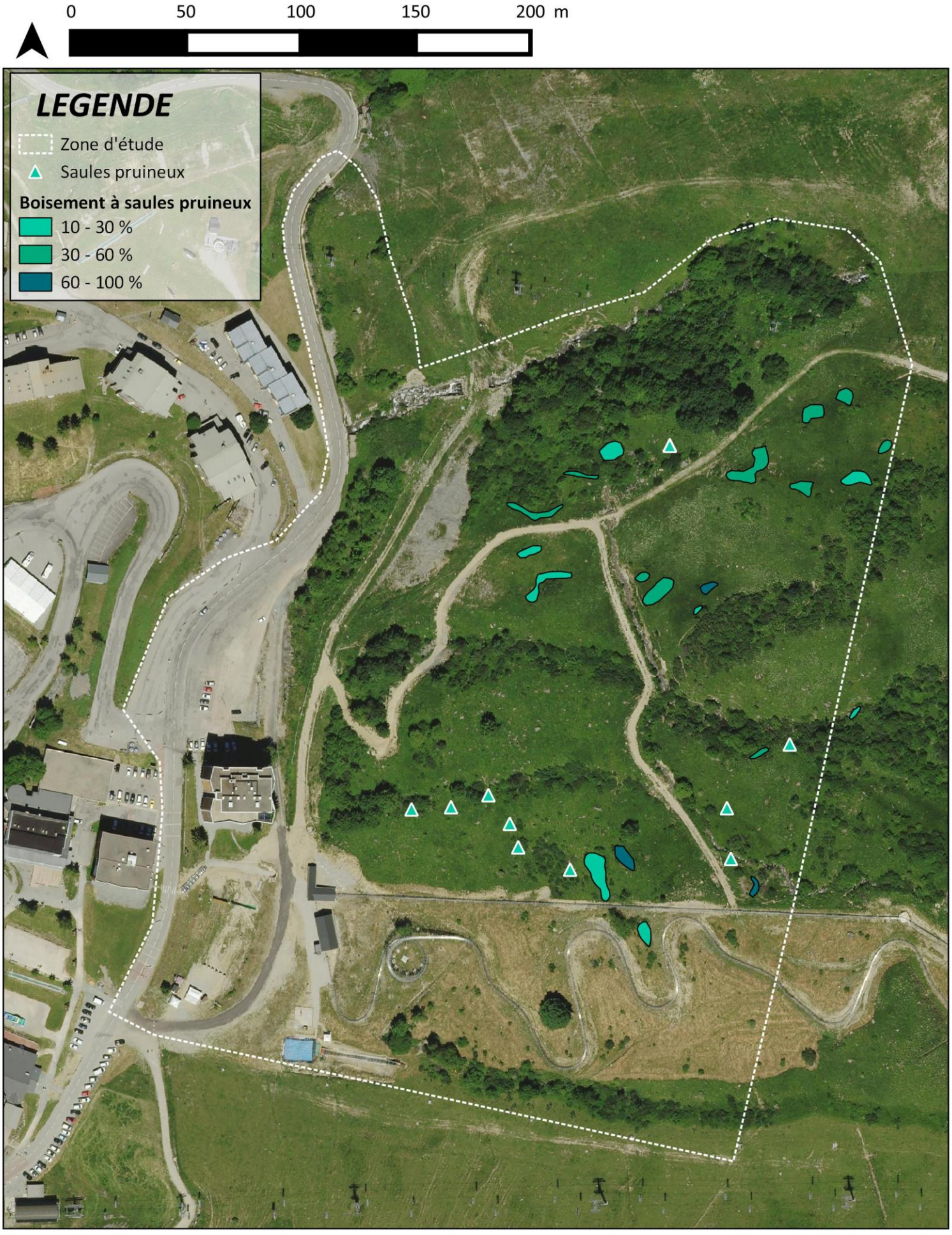
REPARTITION DU SAULE PRUINEUX EN AUVERGNE-RHONE-ALPES – PIFH 2020

Espèce déterminante Znieff : L'actualisation des espèces déterminantes Znieff Rhône-Alpes

Lathyrus niger (L.) Bernh., 1800								
CD REF	**NF**	**Nre**	**Nra**	**Nse**	**Commentaire**	**LR RA**	**LR FR**	**ZNIEFF ancien**
120009	10	4	1	5	lié aux milieux alluviaux d'altitude	LC	LC	D

CD REF : le numéro reconnu dans TAXREF 10 ;NF : la note finale du taxon sur 15 ; Nre : la note responsabilité sur 5 pour le taxon ; Nra : la note de rareté sur 5 du taxon ; Nse : la note de sensibilité pour le taxon sur 5 ; Commentaire : un commentaire justifiant ou explicitant certains choix ; LR RA : donne le degré de menace UICN sur la Liste Rouge RA ; LR FR : donne le degré de menace UICN sur la Liste Rouge française ; ZNIEFF ancien : indique si le taxon est déterminant sur l'ancienne liste ZNIEFF.

Présence sur la zone d'étude : Le saule pruineux est bien représenté sur la zone d'étude. On le retrouve des sols hydromorphes dans des milieux ouverts à semi-ouverts. Il est majoritairement présent en mélange avec l'aulne ou sur les marges des aulnaies. Il n'a pas été observé en condition de bord de ruisseau mais plutôt en fourrés arbustifs humides associés aux zones humides et/ou écoulements et en colonisation des espaces ouverts ou des lisières. *Voir carte page suivante.*



Inventaire complémentaires 2020 - Salix daphnoides

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.2.2.2. Espèces protégées

3.3.2.2.2.1. La gagée jaune

Gagea lutea (L.) Ker Gawl., 1809

Gagée jaune, Gagée des bois, Étoile jaune, Ornithogale jaune.

Écologie : Prospère sur des sols riches en éléments nutritifs, profonds, frais et assez humides au printemps. Les lisières des forêts fraîches, notamment les hêtraies et aulnaies blanches et leur sous-bois, cordons bocagers en montagne sont très favorables.

Position phytosociologique : Corylo-Populion, Fraxino-Quercion, Alnion incanae, Triseto-Polygonion.

Statut(s) régl. RHA : PN I

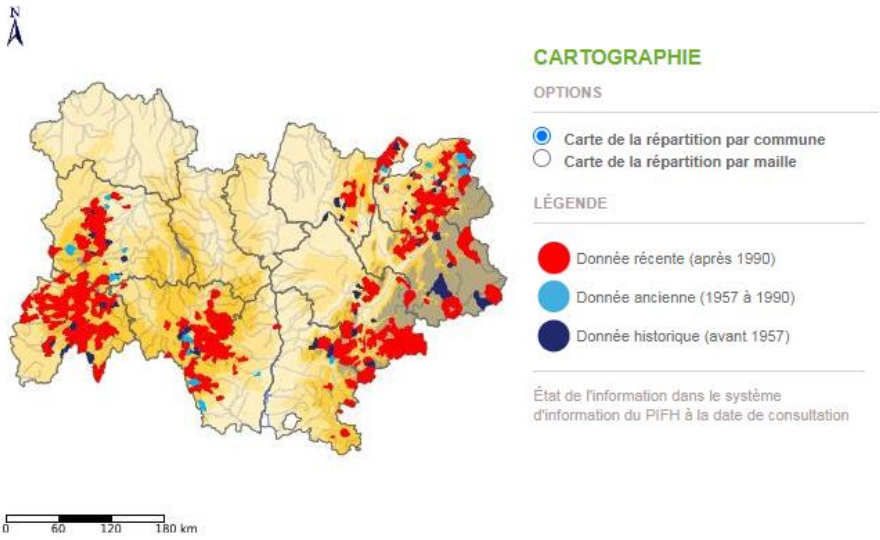
Statut(s) non régl. RHA : ZRAD, ZRADal, ZRADco, ZRADmé

Menace Rhône-Alpes : LC ; Menace Auvergne : LC ; Menace France : LC

Conservation taxon : Souffre des perturbations et atteintes qui affectent l'espace rural : arrachages des haies, élargissement des chemins, remembrements, urbanisation, plantations de conifères dans les clairières. La fermeture naturelle des clairières autrefois pâturées peut constituer localement une menace supplémentaire. Plante à développement précoce, la Gagée jaune est certainement sous-observée. Le maintien de clairières forestières ainsi que préservation des lisières sont nécessaires à la conservation de cette espèce.

Chorologie française : Assez rare et dispersé avec un optimum à l'étage montagnard, du Nord-Est au massif alpin, dans le Massif central et les Pyrénées. Également en Corse, dans l'extrême Nord et dans le nord de la région Centre où il est rare et en régression.

Chorologie Rhône-Alpes : Présente essentiellement dans les départements alpins, l'Ain et l'Ardèche. Dans la Drôme, surtout au nord du Vercors au Haut-Diois mais certaines stations se retrouvent jusqu'en Baronnies. Ailleurs, plus dispersée. Bien que cette espèce soit peu commune, certaines stations peuvent être importantes et compter plusieurs milliers de plantes.

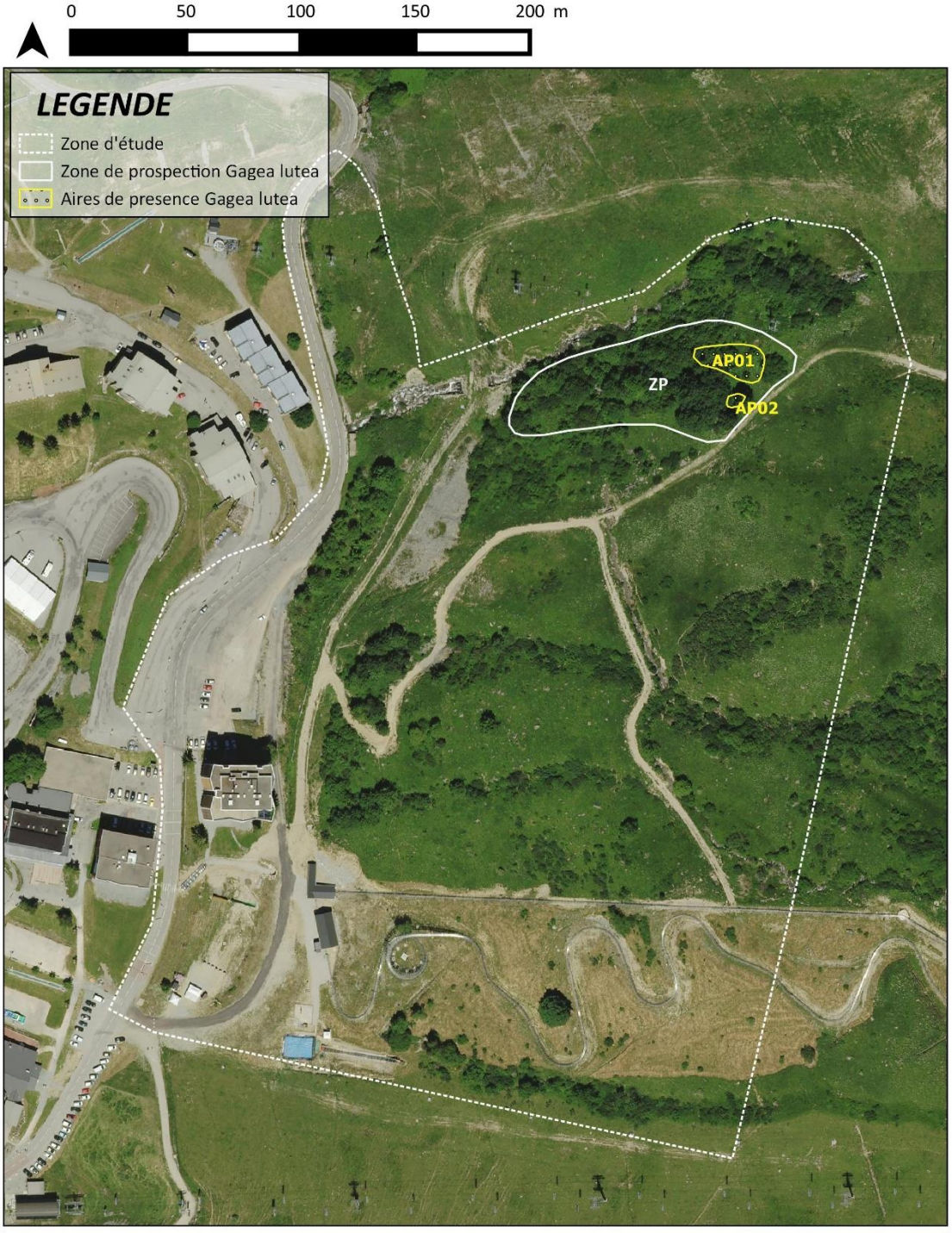


REPARTITION DE LA GAGEE JAUNE EN AUVERGNE-RHONE-ALPES – PIFH 2020

Zone de prospection : tous les boisements de la zone d'étude ont été prospectés avec la recherche ciblée de la Gagée jaune. A partir de cette prospection large, une zone de prospection plus réduite a été déterminée, correspondante aux habitats les plus favorables pour l'espèce, à sa probabilité de présence et à sa présence.

Cette zone de prospection est définie sur 4 357 m² et contient 2 aires de présence de Gagée jaune.

Aire de présence : deux aires de présence ont été définies par une rupture de continuité nette caractérisée par les courbes de niveau, l'écologie et l'utilisation des sols pour le pâturage. L'aire de présence AP01 a été délimitée sur 459 m² et l'aire de présence AP02 sur 41 m².



L'aire de présence 1

- **Ecologie**
  - Fourrés subalpins caducifoliés-fourrés subalpins mixtes F2.33 / Prébois caducifoliés G5.61 / Mégaphorbiaies alpiennes E5.51,
  - Altitude 1667 m,
  - Faible pente < 25%,
  - Proximité du torrent,
  - Talweg humide avec fonte tardive de la neige.

- **Description de la population**
  - Première floraison observée début mai (6/05/2020),
  - Pic de floraison fin mai (20/05/2020),
  - La population présente une forte densité dans la zone centrale de l'aire de présence. La densité est plus faible sur les bords pentus et le fond du talweg,
  - Pas d'observation de menace biotique ou abiotique,
  - Activité socioéconomique observable : pâturage à proximité mais sans impact direct car limité par une clôture,
  - Activité socioéconomique prévisible : projet immobilier.

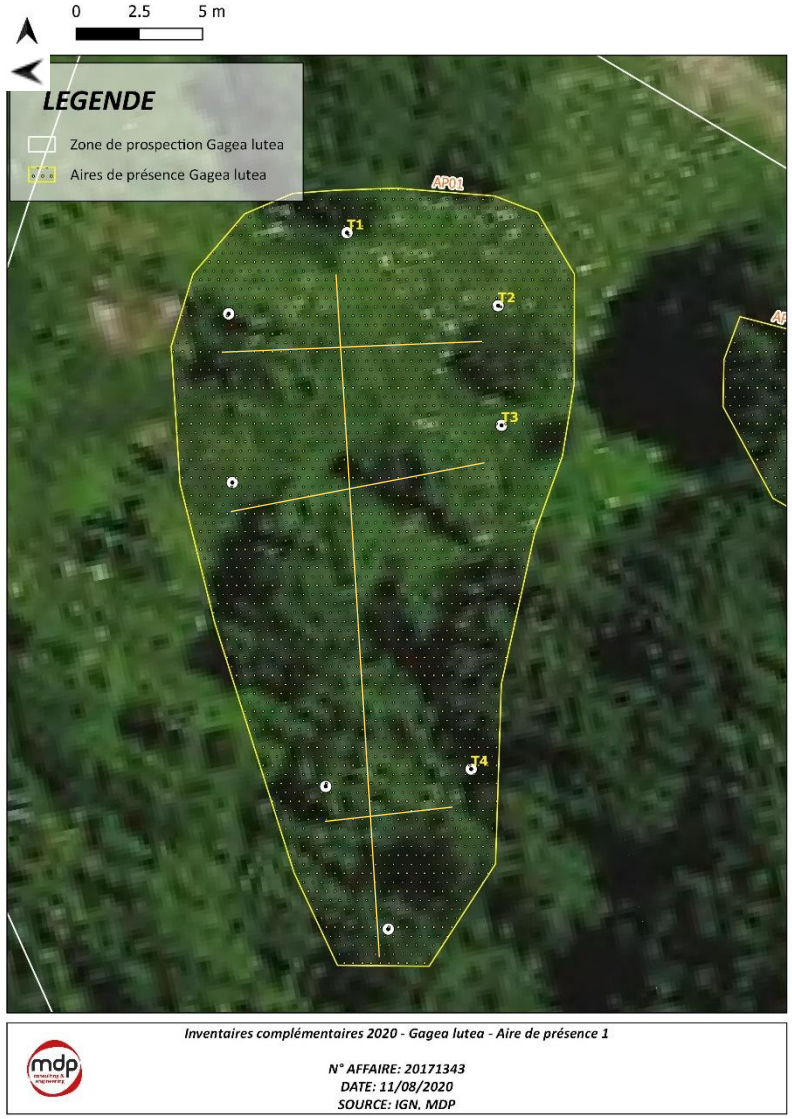
- **Résultat Méthode de comptage** : transect surface-contact ; Taille des quadrats =1 m²
  - Surface de l'AP01 = 459 m²,
  - Nombre total de transects = 4,
  - Nombre total de quadrats = 38,
  - Nombre d'individus fleuris et non fleuris = 2860,
  - Proportion estimée de pieds fleuris = 1/5, soit environ 572 pieds fleuris
  - Densité moyenne de population = 15,
  - Fréquence = 78 %.

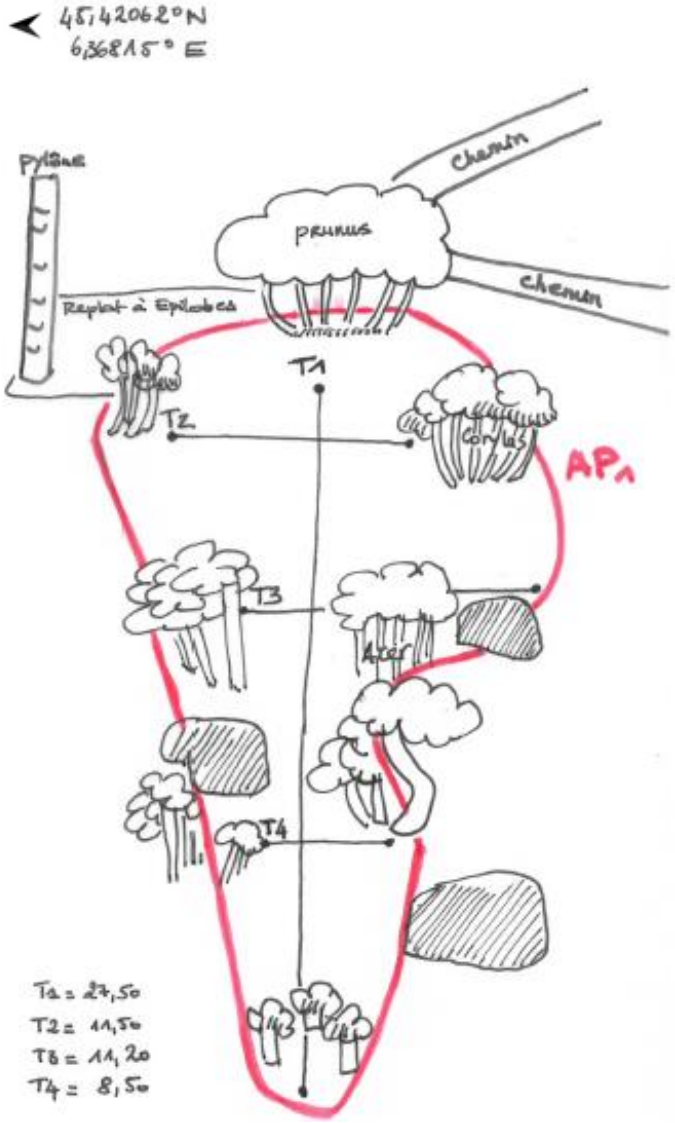
L'aire de présence 2

- **Ecologie**
  - Prébois caducifoliés G5.61,
  - Altitude 1673,
  - Faible pente,
  - Situation en replat à proximité du chemin < 10m.

- **Description de la population**
  - Pic de floraison début mai (06/05/2020), Fructification fin mai
  - Pas d'observation de menaces biotique ou abiotique,
  - Activité socioéconomique observable : zone de pâturage,
  - Activité socioéconomique prévisible : projet immobilier.

- **Résultat Méthode de comptage** : comptage des pieds fleuris
  - Surface de l'AP02 = 41 m²
  - Nombre d'individus fleuris = 5
  - Densité moyenne = 0,12





LOCALISATION DES TRANSECTS DE L'AIRE DE PRESENCE 01

3.3.2.3. Conclusion sur l'était initial de la flore

Conformément à la demande d'inventaires complémentaires, 3 passages ont été réalisés par des écologues afin d'affiner les inventaires de 2018 concernant la gagée jaune, la dactylorhise de Traunsteiner, la gesse noire et le saule pruineux. Une localisation et une estimation de la densité de population a été réalisée pour la gagée jaune et le saule pruineux.

Les inventaires complémentaires en 2020 n'ont pas relevé d'autres espèces à enjeux que celles ciblées par la DDT. La Gesse noire et l'orchis de Traunsteiner n'ont pas été revus en 2020. La Gagée jaune est présente et concentrée en une localité en forte densité. Le Saule pruineux est présent de façon régulière sur l'ensemble de la zone d'étude dans toutes les conditions d'écoulements humides et en lisière des fourrés mixtes et aulnaies.

3.3.3. Faune

3.3.3.1. Mammifères

3.3.3.1.1. Espèces présentes

5 espèces de mammifères ont été inventoriées et sont présentées dans le tableau suivant.

Nom scientifique Nom vernaculaire	DH	PN	Liste rouge			Rhône Alpes	Sensibilité de l'espèce	Gîtes		
			Monde	Europe	France			Hiver	Eté	Chasse
Arvicola scherman Shaw, 1801 **Campagnol terrestre de montagne**	/	/	LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	Forêts		
Lepus timidus Linnaeus, 1758 **Lièvre variable**	/	/	LC	LC	NT	VU	**FORTE**	Tous les milieux alpins		
Talpa europaea Linnaeus, 1758 **Taupe d'Europe**	/	/	LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	Tous types de milieux		
Sus scrofa Linnaeus, 1758 **Sanglier**	/	/	LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	Forêts		
Vulpes vulpes Linnaeus, 1758 **Renard roux**	/	/	LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	Forêts, lisières, prairies		

Légende : *Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 modifié au 07 octobre 2012 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Directive Habitat : Annexe II - Espèces ayant permis la désignation des Zone de Spéciale de Conservation (ZSC) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté - Liste Rouge : Listes Rouges : RE : Disparu, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué, DD : Données insuffisantes Enjeux : valeur patrimoniale spécifique intrinsèque de l'espèce : faible / modéré / fort / très fort*

CHORDATA - MAMMALIA

LEPORIDAE

Lepustimidus Linnaeus, 1758 - **Lièvre variable**

Distribution
Présent sur l'Arc alpin uniquement

Morphologie
Son corps à une longueur de 45 à 62 cm et ses oreilles mesurent 6 à 10 cm. A l'état adulte il pèse de 2 à 5,8 kg.
Il a la particularité de changer de couleur en fonction de la saison : son pelage blanchit en automne pour être complètement blanc en hiver, seules les extrémités de ses oreilles restent noires. Au printemps, les poils bruns réapparaissent pour lui donner la même couleur qu'un lièvre commun, à l'exception de sa queue, qui reste toujours blanche.

Phénologie et comportement
Le Lièvre variable consomme diverses plantes herbacées en fonction de la saison. Il creuse son gîte dans une dépression de terre ou de neige, avec des tunnels dans la neige pour atteindre sa nourriture (écorce, rameaux, ligneux) en hiver.
La période de reproduction se situe entre février et août. Les levrauts naissent avec leur pelage et yeux ouverts, ils sont capables de se déplacer tout de suite après leur naissance.
Le lièvre variable vit très souvent en communauté. C'est un animal nocturne et crépusculaire.
Poursuivi, il fait des crochets. Ses prédateurs sont les carnivores terrestres (hermine, renard roux, loup, etc.) et les rapaces (hibou grand-duc, aigle royal, chouette hulotte, buse et corneille noire pour les levrauts).
L'espèce subit de fortes pertes durant les hivers neigeux.

Répartition

Habitat
Il vit en montagne dans les forêts claires, les landes, les alpages et les rocailles

Etat de conservation (Directive Habitats)
Région alpine : Défavorable inadéquat

Vulnérabilité
Préoccupation mineure
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France : NT
Liste rouge Rhône Alpes : VU

Statut
Espèce réglementée
Communautaire : Annexe V de la Directive Habitats International : Convention de Berne : Annexe III National : chassable

Menaces locales
Forte prédation et taux de reproduction faible, Hybridation avec les populations de lièvre commun (Lepus europaeus) dont les populations ont tendance à remonter en altitude avec le réchauffement climatique (hybrides fertiles très fragiles et non adaptés aux conditions climatiques hivernale de la montagne).

Sur la zone d'étude
Des traces ont été observées à de nombreuses reprises au niveau des prairies et boisements du site. Il vit probablement sur le site durant toute l'année, mais aucun terrier n'a été relevé. Espèce sensible, il reste tout de même chassable en Rhône-Alpes et est principalement menacé aux altitudes plus basses.

Enjeu local de conservation MODERE

3.3.3.1.2. Espèces potentielles

Nom scientifique Nom vernaculaire	DH	PN	Liste rouge				Sensibilité de l'espèce	Gîtes			Sensibilité sur le site
			Monde	Europe	France	Rhône Alpes		Hiver	Eté	Chasse	
Capra ibex Linnaeus, 1758 **Bouquetin des Alpes**		X	LC	LC	NT	NT	**FORTE**	Non présents Falaises entrecoupées de vires			**FAIBLE**
Eptesicus serotinus Schreber, 1774 **Sérotine commune**	An IV	X	LC	LC	NT	LC	**FORTE**	Non présents Milieux souterrains et falaises	Présents, non favorables Bâtiments	Présents, non favorables Tous types de milieux	**FAIBLE**
Myotis nattereri Kuhl, 1817 **Murin de Natterer**	An IV	X	LC	LC	LC	LC	**FORTE**	Non présents Grottes et mines	Présents, non favorables Bâtiments, grottes, cavités arboricoles	Présents, peu favorables Forêts feuillues	**FAIBLE**
Nyctalus leisleri Kuhl, 1817 **Noctule de Leisler**	An IV	X	LC	LC	NT	NT	**FORTE**	Non présents Arbres à cavités et bâtiments	Présents, non favorables Arbres près des lisières	Présents, non favorables Forêts, plans d'eau	**FAIBLE**
Pipistrellus pipistrellus Schreber, 1774 **Pipistrelle commune**	An IV	X	LC	LC	NT	LC	**FORTE**	Non présents Tous types de milieux	Présents, non favorables Tous types de milieux hors grottes et mines	Présents, non favorables Tous types de milieux	**FAIBLE**

__Légende :__ Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 modifié au 07 octobre 2012 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Directive Habitat : Annexe II - Espèces ayant permis la désignation des Zone de Spéciale de Conservation (ZSC) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté - Liste Rouge : Listes Rouges : RE : Disparu, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué, DD : Données insuffisantes Enjeux : valeur patrimoniale spécifique intrinsèque de l'espèce : faible / modéré / fort / très fort

5 espèces sensibles supplémentaires sont citées dans la bibliographie communale. Cependant après analyse des sensibilités au regard des habitats présents sur le site et des exigences propres, seuls 4 chiroptères peuvent potentiellement utiliser le site pour la chasse, les habitats de reproduction et d'hivernage étant absents (pas d'arbres à cavités, bâtiments non favorables, altitude trop élevée pour des gîtes de parturition, etc.). Leurs enjeux sont donc qualifiés de faibles.

3.3.3.1.3. Bilan des sensibilités des mammifères

Le tableau suivant présente les espèces sensibles de mammifères et l'analyse des enjeux sur le site en fonction de l'utilisation des habitats présents.

Nom scientifique Nom vernaculaire	Sensibilité de l'espèce	Habitats présents						Etat de conservation		Menaces principales Sensibilité / menace sur le site	Sensibilité sur le site
		Boisements de feuillus	Fourrés	Prairies	Zones humides	Ruisseau	Zones urbanisées	Espèce	Habitat		
Espèces présentes											
Lepus timidus Linnaeus, 1758 **Lièvre variable**	**FORTE**	h-r-E-C	c	h-r-E-C	/	/	/	-	+	Hybridation avec le Lièvre commun	**MODEREE**

Légende : *H ou h : Hivernage certain ou hivernage potentiel - R ou r : Reproduction certaine ou reproduction potentielle - E ou e : Estivage certain ou estivage potentiel - C ou c : territoire de chasse ou chasse occasionnelle – M : migration – T : transit ; Enjeux : très forts, forts, modérés, faibles - Etat de conservation : ++ : Très bon, + : Bon, - : Dégradé, -- : Mauvais*

Parmi les espèces de mammifères contactées, une seule présente des enjeux intrinsèques de conservation : le lièvre variable. L'analyse de l'utilisation des habitats du site par cette espèce, en fonction de ses exigences propres, permet de définir qu'elle présente des enjeux de conservation qualifiés de modérés.

D'autres espèces sensibles sont citées dans la bibliographie. Cependant, après analyse de leurs potentialités en fonction des habitats présents et des inventaires effectués, aucune ne présente des sensibilités notables. Ces espèces n'ayant pas été contactées sur le site, leurs enjeux sont qualifiés de faibles.

3.3.3.2. Avifaune

3.3.3.2.1. Espèces présentes

20 espèces d'oiseaux ont été relevées sur le site par observation directe ou par écoute des chants. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Nom scientifique Nom vernaculaire	DO	PN	Liste Rouge		Liste rouge Rhône Alpes		Sensibilité de l'espèce	Cortège	Utilisation du site		Sensibilité sur le site
			Monde/ Europe	France	Séd.	Hiv.			Nidification	Habitats utilisés	
Alauda arvensis Linnaeus, 1758 **Alouette des champs**			LC	NT	VU	VU	**FORTE**	champs, landes, marais, dunes, pâturages	Certaine	Prairies	**FORTE**
Carduelis carduelis Linnaeus, 1758 **Chardonneret élégant**		X	LC	VU	LC	LC	**TRES FORTE**	vergers et jardins	Certaine	Boisement	**FORTE**
Columba palumbus Linnaeus, 1758 **Pigeon ramier**			LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	Forêts	Probable	Boisement	**FAIBLE**
Corvu scorax Linnaeus, 1758 **Grand corbeau**		X	LC	LC	LC		**FORTE**	rochers, arbres	Non		**FAIBLE**
Corvu scorone Linnaeus, 1758 **Corneille noire**			LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	régions cultivées, habitées	Non		**FAIBLE**
Emberiza citrinella Linnaeus, 1758 **Bruant jaune**		X	LC	VU	VU	DD	**TRES FORTE**	friches arbustives et lisières festières	Certaine	Fourrés	**TRES FORTE**
Erithacus rubecula Linnaeus, 1758 **Rougegorge familier**		X	LC	LC	LC	LC	**FORTE**	massifs boisés avec sous-bois: parcs, taillis, jardins	Probable	Boisement	**MODEREE**
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758 **Pinson des arbres**		X	LC	LC	LC	LC	**FORTE**	tous milieux avec des arbres	Certaine	Boisement	**FORTE**
Garrulus glandarius Linnaeus, 1758 **Geai des chênes**			LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	bois, forêt	Possible	Boisement	**FAIBLE**
Motacilla alba Linnaeus, 1758 **Bergeronnette grise**		X	LC	LC	LC	LC	**FORTE**	régions habitées et maisons	Certaine	Prairies	**FORTE**
Parus caeruleus Linnaeus, 1758 **Mésange bleue**		X	LC	LC	LC		**FORTE**	bois, jardins, parcs, roseaux	Certaine	Boisement	**FORTE**
Phoenicurus ochruros S. G. Gmelin, 1774 **Rougequeue noir**		X	LC	LC	LC	LC	**FORTE**	rochers, édifices	Non		**FAIBLE**
Phylloscopus collybita Vieillot, 1887 **Pouillot véloce**		X	LC	LC	LC	LC	**FORTE**	boisements de tous types	Non		**FAIBLE**
Pica pica Linnaeus, 1758 **Pie bavarde**			LC	LC	NT		**MODEREE**	régions cultivées, haies	Non		**FAIBLE**
Picus viridis		X	LC	LC	LC		**FORTE**	bois de feuillus clairs,	Non		**FAIBLE**

Linnaeus, 1758 **Pic vert, Pivert**								lisières, parcs, vergers.			
Prunella collaris Scopoli, 1769 **Accenteur alpin**		X	LC	LC	LC	NT	**FORTE**	rochers	Certaine	Prairies	**FORTE**
Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769 **Hirondelle de rochers**		X	LC	LC	LC	VU	**TRES FORTE**	rochers	Certaine	Zones urbanisées	**TRES FORTE**
Saxicola rubetra Linnaeus, 1758 **Tarier des prés**		X	LC	VU	VU		**TRES FORTE**	zones humides, prairies, landes	Certaine	Prairies	**TRES FORTE**
Sylvia atricapilla Linnaeus, 1758 **Fauvette à tête noire**		X	LC	LC	LC	LC	**FORTE**	Forêts, haies	Certaine	Boisement	**FORTE**
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758 **Grive draine**			LC	LC	LC	LC	**FAIBLE**	bois clairs	Possible	Boisement	**FAIBLE**

Légende : *Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; Annexe I de la Directive Oiseaux : Espèces ayant permis la désignation des Zone de Protection Spéciale (ZPS) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté ; Liste Rouge : Liste Rouge Monde (UICN, 2012) ; Liste Rouge France (UICN France, 2008) ; Liste Rouge Rhône Alpes (2008) – RE : Disparu, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué*

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – ALAUDIDAE

Alauda arvensis Linnaeus 1758 - **Alouette des champs**

Distribution
Partout en France.

Morphologie
Oiseau de 18 à 19 cm, pour une envergure de 32 à 35 cm, et un poids compris entre 40 et 45 g. L'Alouette des champs est brune striée brun-noirâtre. La calotte est légèrement plus foncée, contrastant avec le sourcil blanchâtre. La gorge est jaunâtre, finement striée de foncer. La queue est foncée, presque noire, avec les rectrices externes tachetées de blanc. Les ailes présentent des lisérés clairs.

Phénologie et comportement
L'Alouette des champs vit sur le sol et se nourrit d'insectes et de larves, vers de terre, et graines et semences diverses. Elle cherche sa nourriture à vue, et avançant au fur et à mesure. Son plumage la rend presque invisible.Le mâle chante au-dessus ou sur son territoire, à environ 50 à 60 mètres du nid. L'Alouette des champs nidifie sur le sol. La femelle construit le nid avec de l'herbe et des tiges sèches, tapissé de matériaux fins et de crins ou de poils. Elle pond 3 à 5 œufs (2 à 3 fois par an) de couleurs sont variées, couvés pendant 11 jours. Les poussins sont nourris par les deux parents, abandonnent le nid à 9-10 jours et restent dans la végétation environnante. Ils s'envolent 10 jours plus tard.

Répartition

Habitat
Campagnes ouvertes, zones cultivées, marais, prairies : évite les zones boisées, mais peut se trouver aux lisières des forêts et aussi à moyenne et haute altitude dans les zones ouvertes, de 1000 à 2700 mètres.

Etat de conservation (Directive Habitats)
Région alpine : Défavorable inadéquat

Vulnérabilité
Non menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France : NT
Liste rouge Rhône Alpes : VU

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe III
Communautaire : Directive Oiseaux : Annexe II/2
National : Chassable

Menaces locales
Perte d'habitat à cause des changements dans les pratiques agricoles et la perte des espaces ouverts ; Nombreux prédateurs des couvées : petits rapaces, renards et serpents ; Chasse et piégeage.

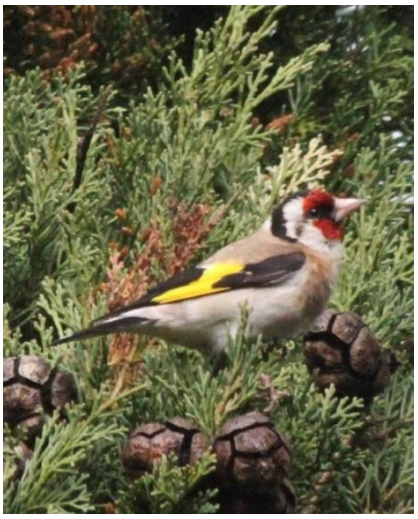
Sur la zone d'étude
L'Alouette des champs a été contactée au niveau des prairies. Il est nicheur, un couple a été aperçu avec un mâle en parade en 2017 et en 2018 sur le même site. Non protégé, il reste tout de même sensible et menacé.

Enjeu local de conservation FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – FRINGILLIDAE

Carduelis carduelis Linnaeus, 1758 - **Chardonneret élégant**



Distribution
Présent partout en France. Espèce sédentaire.

Morphologie
Passereau de 12 à 13 cm, pour une envergure de 21 à 25 cm et un poids de 14 à 17 g. Le mâle a le manteau brun et le croupion blanc. Le dessus des ailes est noir avec une barre alaire jaune vif et des extrémités blanches aux rémiges. La queue est noire avec des taches sub-terminales blanches sur les rectrices externes, et des extrémités blanches sur les rectrices centrales. Le ventre est blanc, avec des taches chamois sur les côtés de la poitrine et sur les flancs. Sur la tête, la face est rouge vif. La tête est noire et blanche, avec du noir au sommet et sur les côtés, et les joues, la zone auriculaire, la nuque et la gorge blanches. Le bec fort et conique, très pointu, est blanchâtre. La femelle est semblable au mâle, mais le rouge de la face ne s'étend pas au-delà des yeux. Le juvénile est plus terne.

Phénologie et comportement
Le Chardonneret élégant se nourrit en voletant d'une plante à l'autre. Sa nourriture préférée est la graine du chardon, qui lui a donné son nom français. Le Chardonneret élégant nidifie dans les buissons et les arbres, souvent assez haut. La femelle construit le nid, fait de mousse, radicelles, herbes sèches, lichens, laine et duvet végétal. L'intérieur est tapissé avec davantage de laine, des poils et des plumes. La femelle dépose 5 à 6 œufs bleuâtres tachetés. L'incubation dure environ 12 à 14 jours, assurée par la femelle seule. Le mâle la nourrit pendant cette période. Les jeunes sont nourris par les deux adultes avec des insectes et des graines. Ils quittent le nid au bout de 13 à 18 jours, mais ils dépendent encore des parents pour quelques jours. Cette espèce peut produire deux couvées par saison, souvent trois.

Répartition

Habitat
Le Chardonneret élégant se reproduit dans les zones boisées, les vergers, les parcs et les jardins, les bosquets, et près des habitations dans les villes et les villages.

Etat de conservation (Directive Habitats)
Région alpine : Défavorable inadéquat

Vulnérabilité
non menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge France : VU
Liste rouge Rhône Alpes : LC (LCm - LCw)

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
Communautaire : -
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
Le Chardonneret élégant a vu ses populations décliner au siècle dernier à cause du piégeage illégal pour le commerce des oiseaux de cage. Ces déclins sont aussi dus aux empoisonnements par les pesticides utilisés dans l'agriculture intensive. Cette espèce est aujourd'hui très protégée et les populations sont en général stabilisées.

Sur la zone d'étude
Le Chardonneret élégant a été contacté au niveau des bois clairs du site, au niveau de la Saulaie. Espèce commune en Rhône-Alpes, il n'est actuellement plus menacé localement, même si l'on constate un déclin national.

Enjeu local de conservation : FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – EMBERIZIDAE

Emberiza citrinella Linnaeus, 1758 - **Bruant jaune**

Distribution
Présent partout en France sauf en Corse.

Morphologie
Passereau de 16 cm, pour une envergure de 25 à 29 cm et un poids de 24 à 30 g. Oiseau assez grand et allongé, avec une longue queue. Le plumage est roux rayé sur le dos, jaune citron rayé sur les flancs avec des rectrices externes blanches (envol). Le mâle nuptial présente une tête jaune vif.

Phénologie et comportement
Le Bruant jaune niche bas dans un fourré ou à terre. Le nid est constitué d'herbes sèches, garnie de crins et d'herbes plus fines. La ponte se déroule d'avril à août avec 2 à 5 œufs blancs rosés couverts de vermiculures brunes ou brun violacé. Ils sont couvés 13 jours. Les jeunes sont nourris par le couple et s'envolent au bout d'une douzaine de jours. Le régime alimentaire est composé de graines de plantes herbacées et de céréales, de baies et d'insectes.

Répartition

Habitat
Le Bruant jaune peuple les milieux ouverts comportant des buissons et des haies, les landes et les pentes montagneuses. En dehors de la période de reproduction, il fréquente essentiellement les terres agricoles.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
Menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France : VU
Liste rouge Rhône Alpes : VU

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
Les modifications de pratiques agricoles ont entraîné son déclin dans un certain nombre de pays Européens, avec une tendance générale défavorable qui se dessine d'après les comptages.

Sur la zone d'étude
Le Bruant jaune a été contacté au niveau des fourrés à Aulne du site. Un couple est nicheur. Sensible, il est menacé par la modification des pratiques agricoles détruisant sont habitat.

Enjeu local de conservation : TRES FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – FRINGILLIDAE

Fringilla coelebs Linnaeus 1758 - **Pinson des arbres**

Distribution
Partout en France.

Morphologie
Petit passereau de 15 à 16 cm, pour une envergure de 26 cm et un poids de 19 à 24 g. Le mâle est brun-noisette sur le dessus, avec deux bandes blanches sur les ailes. La tête est habillée d'une calotte et d'une nuque bleue, des joues rouges et un front noir. Il a un bec conique gris-bleu qui brunit en hiver. Le dessous est rouge à blanchâtre en allant vers le bas ventre, avec un croupion pâle. La queue est grise bordée de noir aux liserés blancs. Les pattes sont marron clair. La femelle est moins colorée, avec le dessous gris-brun et le dessus brun aux reflets vert olive, avec une bande alaire moins développée.

Phénologie et comportement
Le Pinson des arbres se nourrit de graines d'arbres (Hêtres, Érables, Bouleaux, Aulnes et Résineux) et d'invertébrés principalement, et de fruits. Il capture les insectes sur les branches, ou en vols acrobatiques. Partiellement sédentaires, les individus se regroupent par sexe en hiver, les femelles rejoignant le Sud. A la mi-mars, elles construisent leur nid en forme de corbeille à base de mousse, de fils d'araignées et de brindilles, sur le territoire établit par leur mâle très territoriaux. Il est placé entre 2 et 10 m de haut, sur un arbre, dans une enfourchure. L'intérieur est garni de poils et de plumes, afin d'accueillir 5 œufs deux fois par an. Les femelles couvent seules pendant deux semaines, mais l'élevage des juvéniles est fait conjointement. Ils seront nourris d'insectes et d'araignées pendant 14 à 20 jours.

Répartition

Habitat
Espèce arboricole : massifs forestiers, les jardins, les vergers, etc. Du niveau de la mer jusqu'à 2000 m d'altitude.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
non menacée
Liste Rouge Monde (2014) : LC
Liste rouge Europe (2015) : LC Liste Rouge France (2016) : LC
Liste Rouge Rhône-Alpes (2008) : LC (LCm - LCw)

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe III
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
L'usage de pesticides et d'herbicides peut nuire à l'espèce, du fait de son alimentation variée et insectivore. La déforestation est aussi une menace pesante, du fait des zones de reproduction nettement arboricoles.

Sur la zone d'étude
Deux couples de Pinson des arbres ont été contactés au niveau des boisements du site, sur la partie basse à proximité de la route. Commun, il est tout de même menacé par une gestion sylvicole inadaptée entraînant la perte et/ou la fragmentation de son habitat.

Enjeu local de conservation FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – MOTACILLIDES

Motacilla alba Linnaeus, 1758 - **Bergeronnette grise**

Distribution
Présent partout en France et Europe.

Morphologie
Passereau de 16,5 à 18 cm, pour une envergure de 25 cm et un poids de 17 à 24 g. L'occiput, la nuque, le menton, la gorge, le jabot ainsi que la queue sont noirs. Le manteau est gris, tout le reste est blanc ou gris.

Phénologie et comportement
La Bergeronnette grise se nourrit d'invertébrés aquatiques et terrestres. Elle capture des insectes sur le sol ou en volant. La saison de reproduction a lieu entre avril et août selon la distribution. Cette espèce peut produire trois couvées par an. Le nid est construit dans un trou ou une crevasse dans la rive d'un cours d'eau, ou dans un mur ou un pont, mais aussi dans un immeuble. Il est rudimentaire et fait de brindilles, de tiges d'herbes, de feuilles, de radicelles et de mousse. L'intérieur est tapissé de matériaux doux comme des plumes, de la laine ou des poils. La femelle pond 3 à 8 œufs blanchâtres peu marqués de sombre. L'incubation dure 12 à 15 jours partagée par les deux parents. Les poussins sont nourris par les deux adultes pendant environ deux semaines, et ils dépendent encore d'eux pour une semaine de plus après avoir quitté le nid.

Répartition

Habitat
La bergeronnette grise vit souvent près de l'eau mais sans y être liée. Ses habitats sont variés, des zones dégagées à végétation basse aux prés, bordures de routes, parcs et jardins. Elle peut se reproduire depuis les basses terres jusqu'aux hautes montagnes.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
non menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France : LC
Liste rouge Rhône Alpes : LC

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
Non menacée, localement abondante

Sur la zone d'étude
Un couple de Bergeronnette grise a été contacté sur le site, au niveau des zones rudérales, à proximité des prairies et du ruisseau. Espèce commune, elle ne semble pas menacée. C'est tout de même une espèce protégée, nicheuse certaine sur le site.

Enjeu local de conservation : FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – PARIDAE

Parus caeruleus Linnaeus, 1758 - **Mésange bleue**

Distribution
Présent essentiellement dans un grand quart Sud Est de la France. Espèce migratrice (Afrique tropicale)

Morphologie
Petit passereau, la Mésange bleue mesure de 11 à 12 cm, pour un poids de 7,5 à 14 g. Le mâle a le dos et le croupion vert-jaune. Les ailes et la queue sont bleues. Le dessus des ailes porte une barre alaire blanche, et les rémiges sont bordées de blanc. Le ventre est jaune pâle, avec une ligne noire étroite au milieu de la poitrine. Les flancs sont d'un jaune plus vif alors que le milieu de l'abdomen est plutôt blanchâtre. Sur la tête, la calotte est bleue, entourée d'une bande blanche qui part du front, passe au-dessus des yeux et finit sur le haut de la nuque. Une ligne noire sur les yeux devient bleu foncé en rejoignant la nuque. Les joues et la zone auriculaire sont blanches. Le menton est bleu-noir, et la couleur s'étend autour du cou comme un fin collier. Le petit bec conique est noir. Les yeux sont noirs. La femelle est légèrement plus terne.

Phénologie et comportement
Après les parades nuptiales, la femelle construit le nid. C'est une coupe faite de mousse, d'herbes sèches, feuilles, fibres végétales, morceaux d'écorce, poils et plumes. Cette coupe est habituellement située dans un trou d'arbre, ou autres cavités artificielles telles que des nichoirs. La femelle dépose d'avril à juin, 7 à 13 œufs selon la région. L'incubation dure environ 12 à 16 jours, assurée par la femelle qui est nourrie au nid par le mâle. Les poussins sont nourris par les deux parents, et la période au nid dure entre 16 et 23 jours. Les jeunes sont nourris avec des chenilles et des lépidoptères. Cette espèce produit en général deux couvées par saison. La Mésange bleue se nourrit surtout d'invertébrés et de larves, chenilles, insectes et araignées. Cette espèce fréquente aussi les mangeoires où elle accepte du pain, du fromage, de la graisse et des graines variées. Elle peut aussi consommer de la sève p et parfois aussi du nectar de fleur.

Répartition

Habitat
La Mésange bleue fréquente les forêts mixtes, les bosquets, les haies, les zones arbustives avec quelques arbres, les lisières des cultures, les vergers, les parcs et les jardins.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
non menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge France : LC
Liste rouge Rhône Alpes : LC

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
Communautaire : -
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
La Mésange bleue est commune ou localement abondante. Elle n'est pas menacée actuellement et ses populations sont en augmentation en France.

Sur la zone d'étude
La Mésange bleue a été contactée au niveau des boisements clairs du site, à proximité du ruisseau. Elle est nicheuse, deux couples ont été observés. Commune, elle n'est actuellement pas menacée.

Enjeu local de conservation : FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – PRUNELLIDAE

Prunella collaris Scopoli, 1769 - **Accenteur alpin**

Distribution
Typiquement montagnard, présent dans les massifs français. Migrateur partiel

Morphologie
Petit oiseau de 18 cm, pour une envergure de 18 cm, et un poids de 36 g. Il a le plumage gris strié de roux sur les flancs. Il a une tâche blanche ponctuée de noir sur la gorge et une tâche jaune à la base du bec, ce qui le distingue de l'accenteur mouchet. Mâles et femelles partagent les mêmes caractères. Les jeunes sont dépourvus de tâche sur la gorge, et sont plus jaune-roux rayé de brun sur le reste du corps.

Phénologie et comportement
L'accenteur alpin est insectivore à son plus jeune âge, mais ajoutera les végétaux en grandissant. Il se rapprochera des décharges à proximité des chalets de montagne en hiver. Il construit son nid dans les crevasses des rochers, avec des brindilles d'herbes sèches, de mousse et de racines. 3 à 5 œufs bleus unicolores y sont déposés, une à deux fois par an. La femelle couve pendant 14 jours, en alternance avec le mâle. Les poussins quitteront le nid au bout de deux semaines.

Répartition

Habitat
Pentes rocheuses et ravins avec végétation éparse, entre 1800 et 4000m d'altitude. Redescend dans les vallées en hiver, au niveau des zones herbeuses à végétation basse.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
non menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France : LC
Liste rouge Rhône Alpes: LC

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
Peu de connaissances sur la biologie de reproduction. Menacé par le pâturage intensif limitant ses ressources alimentaires.

Sur la zone d'étude
L'accenteur alpin a été contacté au niveau des prairies du site. Il est nicheur certain, un couple est présent. Commune en montagne, c'est une espèce qui reste tout de même protégée et menacée.

Enjeu local de conservation	FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – HIRUNDINIDAE

Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769 – **Hirondelle de rochers**

Distribution
Présente dans le Jura, les Alpes, le massif central et les Pyrénées, ainsi que sur les falaises de la Somme et du Cotentin

Morphologie
L'Hirondelle de Rochers est assez grande et trapue qui mesure 14 à 15 centimètres. Le dessus est gris-brun et le dessous pâle avec le menton blanchâtre sans bande pectorale, brunissant au ventre et aux sous caudales. Sa gorge est tachetée de sombre. Sa queue, dépourvue de filets, est courte et carrée avec de fines taches blanches visibles lorsqu'elle est en vol.

Phénologie et comportement
Pendant la période hivernale, elle regagne les montagnes à plus basse altitude, fréquemment près des rivières et de grands lacs. Elle est la seule des hirundinidés qui hiverne partiellement en Europe Méridionale (de l'Espagne à la Grèce).
Le nid est maçonné en demi-coupe avec de la boue dans les anfractuosités des parois rocheuses, parfois contre les édifices, bien exposées au soleil et abritées du vent et de la pluie. Il est garni de racines, de mousses et de plumes. Elle niche en petites colonies, parfois avec l'Hirondelle de fenêtre. La femelle pond, une à deux fois par an, 3 à 5 œufs blancs tachetés de brun et de gris, qu'elle couve pendant 14 jours. Le premier envol des petits a lieu aux environs du 25 ou 26ème jour.
L'Hirondelle de Rochers se nourrit de moucherons, d'araignées et autres petits insectes happés au vol.

Répartition

Habitat
Elle vit sur les parois et les rochers jusqu'à 2000 mètres d'altitude.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
Préoccupation mineure
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge France : LC
Liste rouge Rhône Alpes : LC

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
Dérangement à proximité de son site de nidification : escalade, via-ferrata, etc. ; Modification des pratiques agricoles avec utilisation de pesticides et d'antiparasitaires.

Sur la zone d'étude
De nombreuses Hirondelles de Rochers ont été aperçues en vol sur le site et à proximité. Au minimum deux nids occupés ont été localisés sur un des bâtiments du site, elle est donc nicheur certain. Commune, c'est une espèce qui reste tout de même menacée par le dérangement, notamment sur ces sites rupestres.

Enjeu local de conservation : TRES FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – SAXICOLIDAE

Saxicola rubetra Linnaeus 1758 - **Tarier des prés**

Distribution
Presque partout en France.

Morphologie
Passereau de 12 à 14 cm, pour une envergure de 18 à21 cm et un poids de 13 à 26 g. Le plumage du dessus et la tête sont brun tachés de noir et blanc. Le dessous est blanc, avec des taches jaunâtres au niveau du cou et de la gorge. Le croupion est brun jaunâtre également. La base blanche de la longue queue est bien visible en vol. Sur la tête, présence d'un long sourcil blanc, et le bec est plutôt sombre. La gorge est bordée de blanc. Chez la femelle et les jeunes, les couleurs sont plus ternes. Les côtés de la tête sont plus clairs, les ailes n'ont pas ou peu de tâches alaires.

Phénologie et comportement
Le Tarier des prés est principalement insectivore. Il capture ses proies en vol le plus souvent. Très territorial, le mâle défend sans relâche son territoire, en guettant les intrus, perché sur un arbrisseau ou une ombellifère. Le nid est construit à même le sol, caché dans la végétation et à proximité du poste de surveillance du mâle. Il est élaboré par la femelle à base herbes sèches et de mousse. L'intérieur est garni de fines tiges et de crins. 5 à 6 œufs y sont déposés une fois par an (parfois 2). La couvaison dure 14 jours, exclusivement par la femelle. Les jeunes restent au nid en moyenne 14 jours.

Répartition

Habitat
Fonds de vallée humides, prairies à foin, marais exondés, pâturages, disposant d'un poste haut pour la garde. Du niveau de la mer jusqu'à 2400 m d'altitude.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
non menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France : VU
Liste rouge Rhône Alpes : VU

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
Étroitement liée aux pratiques agricoles, la précocité des fauches et la raréfaction des jachères sont deux des menaces qui pèsent sur cette espèce.

Sur la zone d'étude
Un couple nicheur de Tarier des prés a été contacté au niveau des prairies du site. Commune en montagne, c'est une espèce qui reste menacée et dans un mauvais état de conservation tant au niveau local que national.

Enjeu local de conservation : TRES FORT

CHORDATA - AVES

PASSERIFORMES – SYLVIIDAE

Sylvia atricapilla Linnaeus 1758 - **Fauvette à tête noire**

Distribution
Présente partout en France et en Corse

Morphologie
Petit passereau 14 cm, pour une envergure de 23 cm et un poids compris entre 14 et 20 g. Le mâle a une calotte noire luisante, le dessus grisâtre, les côtés de la tête et le dessous gris cendré. La femelle a la calotte brun-roux. Les jeunes ressemblent aux femelles mais ils ont une calotte plus terne et plus brune.

Phénologie et comportement
Espèce sédentaire. Le mâle commence la construction de plusieurs nids et la femelle choisit de terminer l'un d'entre eux. Elle y pond 4-5 œufs qui sont couvés par les deux adultes pendant 11 à15 jours. Les jeunes sont nourris au nid pendant 10 à 14 jours et les parents continuent de les alimenter lorsqu'ils l'ont quitté. La plupart du temps, les couples élèvent deux nichées par an.

Répartition

Habitat
Milieux assez variés : bois de feuillus, bosquets, haies, jardins et parcs, y compris en ville.

Etat de conservation (Directive Habitats)
-

Vulnérabilité
non menacée
Liste rouge Monde : LC
Liste rouge France : LC
Liste rouge Rhône Alpes : LC

Statut
Espèce protégée et réglementée
International : Convention de Berne : Annexe II
National : Oiseaux protégés : Article 3

Menaces locales
Non menacée.

Sur la zone d'étude
Un couple nicheur de Fauvette à tête noire a été contacté sur le site. Commune, c'est une espèce dans un bon état de conservation et non menacée. Elle reste tout de même une espèce protégée.

Enjeu local de conservation : FORT

mdp consulting & engineering

Avifaune

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.3.2.2. Espèces potentielles

D'après la bibliographie, un certain nombre d'espèces sont citées sur le territoire communal de Saint-François-Longchamp, espèces recherchées et non contactées lors des prospections 2017-2018. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Nom scientifique Nom vernaculaire	DO	PN	Liste Rouge		Liste rouge Rhône Alpes		Sensibilité de l'espèce	Cortège	Nidification potentielle sur le site	Sensibilité sur le site
			Monde/ Europe	France	Séd.	Hiv.				
Aegithalos caudatus Linnaeus, 1758 **Mésange à longue queue**		X	LC	LC	LC		FORTE	bois, bosquets, haies	Oui	MODEREE
Anthus spinoletta Linnaeus, 1758 **Pipit spioncelle**		X	LC	LC	LC	LC	FORTE	alpages, rochers	Oui	MODEREE
Anthus trivialis Linnaeus, 1758 **Pipit des arbres**		X	LC	LC	LC		FORTE	lisières, clairières	Oui	MODEREE
Apus apus Linnaeus, 1758 **Martinet noir**		X	LC	NT	LC		FORTE	tous milieux, habitations	Non	FAIBLE
Carduelis cannabina Linnaeus, 1758 **Linotte mélodieuse**		X	LC	VU	LC	LC	TRES FORTE	haies, vignes, landes	Oui	MODEREE
Dendrocopos minor Linnaeus, 1758 **Pic épeichette**		X	LC	VU	LC	LC	TRES FORTE	régions boisées, parcs et vergers	Oui	MODEREE
Lanius collurio Linnaeus, 1758 **Pie-grièche écorcheur**	X	X	LC	NT	LC		TRES FORTE	buissons, haies, broussailles	Non	FAIBLE
Motacilla cinerea Tunstall, 1771 **Bergeronnette des ruisseaux**		X	LC	LC	LC	LC	FORTE	rives des eaux courantes	Oui	MODEREE
Parus major Linnaeus, 1758 **Mésange charbonnière**		X	LC	LC	LC	LC	FORTE	bois, jardins, parcs	Non	FAIBLE
Passer domesticus Linnaeus, 1758 **Moineau domestique**		X	LC	LC	NT		FORTE	habitations	Non	FAIBLE
Phoenicurus phoenicurus Linnaeus, 1758 **Rougequeue à front blanc**		X	LC	LC	LC		FORTE	bois, parcs, vergers, jardins,	Non	FAIBLE
Prunella modularis Linnaeus, 1758 **Accenteur mouchet**		X	LC	LC	LC	LC	FORTE	buissons, taillis	Oui	MODEREE
Sitta europaea Linnaeus, 1758 **Sittelle torchepot**		X	LC	LC	LC		FORTE	bois, parcs, vergers, jardins	Non	FAIBLE
Strix aluco Linnaeus, 1758 **Chouette hulotte**		X	LC	LC	LC	LC	FORTE	bois, parcs, jardins	Non	FAIBLE
Sylvia borin Boddaert, 1783 **Fauvette des jardins**		X	LC	NT	LC		FORTE	sous-bois, taillis, haies, parc et jardins	Oui	MODEREE
Sylvia curruca Linnaeus, 1758 **Fauvette babillarde**		X		LC	LC		FORTE	haies, jardins	Oui	MODEREE
Tetrao tetrix Linnaeus, 1758 **Tétras lyre**	X		LC	NT	VU		TRES FORTE	lisières des forêts, boisements clairsemés	Non	FAIBLE
Troglodytes troglodytes Linnaeus, 1758 **Troglodyte mignon**		X	LC	LC	LC		FORTE	bord des cours d'eau dans les bois, jardins, rochers	Oui	MODEREE

Légende : *Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; Annexe I de la Directive Oiseaux : Espèces ayant permis la désignation des Zone de Protection Spéciale (ZPS) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté ; Liste Rouge : Liste Rouge Monde (UICN, 2012) ; Liste Rouge France (UICN France, 2008) ; Liste Rouge Rhône Alpes (2008) – RE : Disparu, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué*

Sur les 18 espèces sensibles supplémentaires, 10 peuvent potentiellement être présentes sur le site. Ce sont des espèces relativement communes, et peu ou pas menacées localement, qui fréquentent principalement les milieux ouverts. Leurs sensibilités sont donc qualifiées de modérées sur le site.

3.3.3.2.3. Bilan des sensibilités des oiseaux

Le tableau suivant présente les espèces sensibles d'oiseaux et l'analyse des enjeux sur le site en fonction de l'utilisation des habitats présents.

Nom scientifique Nom vernaculaire	Sensibilité de l'espèce	Habitats présents						Etat de conservation		Menaces principales	Sensibilité sur le site
		Boisements de feuillus	Fourrés	Prairies	Zones humides	Ruisseau	Zones urbanisées	Espèce	Habitat	Sensibilité / menace sur le site	
Espèces présentes											
Alauda arvensis Linnaeus, 1758 **Alouette des champs**	FORTE	/	/	R-E-C	/	/	/	-	+	Modification des pratiques agricoles	FORTE
Carduelis carduelis Linnaeus, 1758 **Chardonneret élégant**	TRES FORTE	R-E-C	r-E-C	/	/	/	/	+	+	Non menacé	FORTE
Emberiza citrinella Linnaeus, 1758 **Bruant jaune**	TRES FORTE	/	R-E-C	e-c	/	/	/	-	+	Modification des pratiques agricoles	TRES FORTE
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758 **Pinson des arbres**	FORTE	h-R-E-C	e-c	/	/	/	/	++	+	Gestion sylvicole inadaptée	FORTE
Motacilla alba Linnaeus, 1758 **Bergeronnette grise**	FORTE	/	/	R-E-C	/	E-C	r-E-C	++	+	Non menacé	FORTE
Parus caeruleus Linnaeus, 1758 **Mésange bleue**	FORTE	R-E-C	R-E-C	/	e-c	e-c	/	++	+	Non menacé	FORTE
Prunella collaris Scopoli, 1769 **Accenteur alpin**	FORTE	/	/	R-E-C	e-c	/	/	+	+	Modification des pratiques agricoles	FORTE
Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769 **Hirondelle de rochers**	TRES FORTE	/	/	/	/	/	R-E-C	-	+	Activités touristiques	TRES FORTE
Saxicola rubetra Linnaeus, 1758 **Tarier des prés**	TRES FORTE	/	/	R-E-C	c	c	/	-	+	Modification des pratiques agricoles	TRES FORTE
Sylvia atricapilla Linnaeus, 1758 **Fauvette à tête noire**	FORTE	R-E-C	R-E-C	/	/	/	/	++	+	Non menacé	FORTE

__Légende :__ H ou h : Hivernage certain ou hivernage potentiel - R ou r : Reproduction certaine ou reproduction potentielle - E ou e : Estivage certain ou estivage potentiel - C ou c : territoire de chasse ou chasse occasionnelle – M : migration – T : transit ; Enjeux : très forts, forts, modérés, faibles - Etat de conservation : ++ : Très bon, + : Bon, - : Dégradé, -- : Mauvais

Parmi les 20 espèces d'oiseaux contactées, 16 présentent des enjeux de conservation intrinsèques importants. Il s'agit essentiellement d'espèces du cortège forestier et des milieux ouverts. L'analyse de l'utilisation des habitats du site par ces espèces, en fonction des exigences propres à chacune et de leur statut reproducteur, permet de faire ressortir 10 espèces sensibles nicheuses : l'alouette des champs, le chardonneret élégant, le bruant jaune, le pinson des arbres, la bergeronnette grise, la mésange bleue, l'accenteur alpin, l'hirondelle de rochers, le tarier des prés, et la fauvette à tête noire. Elles utilisent les habitats du site pour réaliser tout ou une partie de leur cycle biologique (zone d'hivernage et/ou d'estivage, de reproduction et de chasse). Leurs enjeux sur le site sont qualifiés de forts à très forts.

Concernant les espèces supplémentaires citées dans la bibliographie, l'analyse des potentialités en fonction des habitats présents sur le site et des exigences propres à chaque espèce ne fait pas ressortir d'espèces à enjeux notables, ces espèces n'ayant pas été contactées, leurs enjeux sont abaissés d'un niveau.

3.3.3.3. Reptiles et amphibiens

3.3.3.3.1. Espèces présentes

Un reptile et un amphibien ont été relevés sur le site. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Nom scientifique Nom vernaculaire	DH	PN	Liste rouge				Sensibilité de l'espèce	Habitats d'espèce		Sensibilité sur le site
			Monde	Europe	France	Rhône Alpes		Hivernage	Reproduction	
Reptiles										
Zootoca vivipara Jacquin, 1787 **Lézard vivipare**	An IV	X	LC	LC	LC	NT	**FORTE**	Landes et pelouses d'altitude, à proximité d'eau		**FORTE**
Amphibiens										
Rana temporaria Linnaeus, 1758 **Grenouille rousse**		Art. 5	LC	LC	LC	NT	**MODEREE**	Boisements et ruisseaux	Habitats humides avec eau libre	**MODEREE**

Légende : *Annexe II de la Directive Habitat : Espèces ayant permis la désignation des Zone de Spéciale de Conservation (ZSC) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté - Protection nationale : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Liste Rouge : Liste Rouge Monde (UICN, 2012) ; Liste Rouge France (UICN France, 2009) ; - RE : Disparu, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué*

CHORDATA - REPTILIA

SQUAMATA - LACERTIDAE

Zootoca vivipara Lichtenstein, 1823 - **Lézard vivipare**

Distribution

Présent partout en France, sauf dans l'extrême Sud-Est et une partie de la côte Ouest.

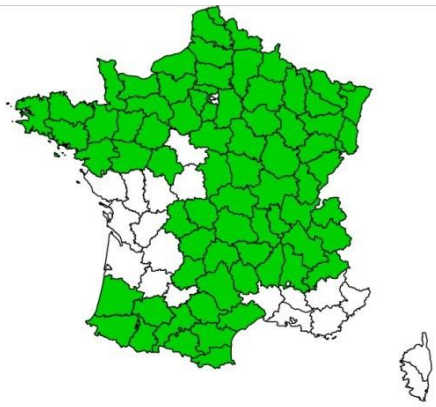
Morphologie

Petit reptile de 7 cm de long sans la queue, assez robuste, avec des membres courts. La tête est petite, la queue est trapue. Il est d'apparence brun-olive. Les mâles sont plus foncés que les femelles sur les flancs, avec une ligne claire en haut. Ils sont tous les deux assez discrètement ponctués sur le dos. Les jeunes sont plus petits, jusqu'à 25 mm de long, et sont presque noir.

Phénologie et comportement

Le Lézard vivipare est actif le jour, il se nourrit de tous types d'insectes. Il grimpe dans les buissons jusqu'à 50 cm maximum, et est capable de nager pour échapper à des prédateurs. Comme son nom l'indique, la femelle est ovovivipare, les œufs maturant donc dans son ventre. Mais dans les Pyrénées les femelles pondent fréquemment 1 à 12 œufs de 10 mm. Elles les placent sous les pierres ou dans les trous, souvent en communauté avec d'autres femelles. Ils éclosent au bout de 5 semaines, et les jeunes seront mâtures à 2 ans.

Répartition



Habitat

Il est présent dans tous les types de clairières forestières et landes, tourbières et végétation des bords de ruisseaux, pelouses alpines, jusqu'à 2300 m d'altitude

Vulnérabilité

Liste rouge Monde : LC
Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France : LC
Liste rouge Rhône-Alpes : NT

Statut

Espèce réglementée
Communautaire : Directive Habitats-Faune-Flore Annexe IV International : Convention de Berne : Annexe II
Nationale : Amphibiens et reptiles Protégés : Article 3

Menaces locales

Principales menaces surtout en plaine : drainage et mise en culture des zones humides, et destruction de son habitat.

Sur la zone d'étude

Deux individus ont été observés au niveau des fourrés du site, proche de l'eau. Sensible, c'est une espèce peu commune et menacée.

Enjeu local de conservation **FORT**

Reptiles et Amphibiens

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.3.3.2. Espèces potentielles

D'après la bibliographie, aucune espèce supplémentaire n'est citée sur le territoire communal de Saint-François-Longchamp.

3.3.3.3.3. Bilan des sensibilités des reptiles et amphibiens

Le tableau suivant présente les espèces sensibles de reptiles et d'amphibiens et l'analyse des enjeux sur le site en fonction de l'utilisation des habitats présents.

Nom scientifique Nom vernaculaire	Sensibilité de l'espèce	Habitats présents						Etat de conservation		Menaces principales Sensibilité / menace sur le site	Sensibilité sur le site
		Boisements de feuillus	Fourrés	Prairies	Zones humides	Ruisseau	Zones urbanisées	Espèce	Habitat		
Espèces présentes											
Zootoca vivipara Jacquin, 1787 **Lézard vivipare**	**FORTE**	H-r-e-c	H-r-e-C	R-E-C	E-C	E-C	/	+	+	Modification des pratiques agricoles	**FORTE**

Légende : *H ou h : Hivernage certain ou hivernage potentiel - R ou r : Reproduction certaine ou reproduction potentielle - E ou e : Estivage certain ou estivage potentiel - C ou c : territoire de chasse ou chasse occasionnelle – M : migration – T : transit ; Enjeux : très forts, forts, modérés, faibles - Etat de conservation : ++ : Très bon, + : Bon, - : Dégradé, -- : Mauvais*

Un reptile et un amphibien ont été observés sur le site. Après analyse des sensibilités locales en fonction des habitats présents, de leurs sensibilités intrinsèques, et de leurs exigences propres, seul le lézard vivipare présente des enjeux qualifiés de forts sur le site.

Aucune espèce supplémentaire sensible n'est citée dans la bibliographie sur le territoire communal de Saint-François-Longchamp.

La reproduction et l'hivernage sont des phases sensibles du cycle biologique des espèces. La destruction des habitats dans le cadre du projet devra intégrer leur utilisation par ces espèces protégées, et de leurs habitats (également protégés), par la mise en place de mesures dédiées et par la réalisation d'un dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées le cas échéant.

3.3.3.4. Insectes et arachnides

3.3.3.4.1. Espèces présentes

14 invertébrés ont été contactés sur le site, aucun de présentant de sensibilités intrinsèques notables. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Nom scientifique Nom vernaculaire	DH	PN	Liste Rouge Monde/ Europe	Liste Rouge France	RA	Sensibilité de l'espèce	Habitats
Arachnides							
Aculepeira ceropegia Walckenaer, 1802 **Araignée des Chênes**						**FAIBLE**	Lisières arbustives
Diptères							
Bombylius medius Linnaeus, 1758 **Bombyl moyen**						**FAIBLE**	Lieux ensoleillés et fleuris
Hyménoptères							
Bombus alpinus Linnaeus, 1758 **Bourdon alpin**			VU			**MODEREE**	Landes et prairies fleuries
Lépidoptères							
Aglais urticae Linnaeus, 1758 **Petite Tortue**			LC	LC	LC	**FAIBLE**	Prairies et lisières humides à Orties
Aporia crataegi Linnaeus, 1758 **Gazé**			LC	LC	LC	**FAIBLE**	Prairies et prunus et/ou crataegus
Brenthis ino Rottemburg, 1775 **Nacré de la Sanguisorbe**			LC	LC	LC	**FAIBLE**	Lieux humides, tourbières, marécages, bois clairs proches de rivières, à Filipendula ulmaria
Colias crocea Geoffroy in Fourcroy, 1785 **Souci**			LC	LC	LC	**FAIBLE**	Friches fleuries à Trifolium sp.
Melanargia galathea Linnaeus, 1758 **Demi-Deuil**				LC	LC	**FAIBLE**	Prairies humides ombragées à Valeriana sp.
Thymelicus lineola Ochsenheimer, 1808 **Hespérie du Dactyle**			LC	LC	LC	**FAIBLE**	Friches et prairies fleuries à Graminées
Mollusques							
Helix pomatia Linnaeus, 1758 **Escargot de Bourgogne**	An V		LC	LC	LC	**FAIBLE**	Forêts et habitats ouverts, jardins, vignobles.
Orthoptères							
Chrysochraon dispar Germar, 1834 **Criquet des clairières**						**FAIBLE**	Prairies
Gomphocerippus rufus Linnaeus, 1758 **Gomphocère roux**						**FAIBLE**	Prairies et boisements ouverts
Stethophyma grossum Linnaeus, 1758 **Criquet ensanglanté**						**FAIBLE**	Prairies humides et bord des marais
Tettigonia cantans Fuessly, 1775 **Sauterelle cymbalière**			LC			**FAIBLE**	Milieux herbus de moyenne altitude

Légende : *Annexe II de la Directive Habitat : Espèces ayant permis la désignation des Zone de Spéciale de Conservation (ZSC) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté - Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Liste Rouge : Liste Rouge Monde (UICN, 2012) ; Liste Rouge France (UICN France, 2012) ; RE : Disparu, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué*

3.3.3.4.2. Espèces potentielles

D'après la bibliographie, une espèce est citée sur le territoire communal de Saint-François-Longchamp, espèce non contactée lors des prospections 2017-2018. Après analyse des sensibilités en fonction des habitats et de ses exigences propres, elle ne présente pas d'enjeux sur le site.

Nom scientifique Nom vernaculaire	DH	PN	Liste Rouge			Sensibilité de l'espèce	Habitats	Sensibilité sur le site
			Monde/ Europe	France	RA			
Orthoptères								
Aeropedellus variegatus Fischer von Waldheim, 1846 **Gomphocère des moraines**			EN			**FORT**	Non présents Zones montagneuses découvertes au-dessus de 1900 m	**FAIBLE**

Légende : *Annexe II de la Directive Habitat : Espèces ayant permis la désignation des Zone de Spéciale de Conservation (ZSC) qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat en raison de leur risque de disparition, de leur vulnérabilité à certaines modifications de leur habitat et de leur niveau de rareté - Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Liste Rouge : Liste Rouge Monde (UICN, 2012) ; Liste Rouge France (UICN France, 2012) ; RE : Disparu, CR : En grave danger (très rare), EN : En danger (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué*

3.3.3.4.3. Bilan des sensibilités des insectes et arachnides

Sur les 14 espèces contactées, aucune ne présente de sensibilités intrinsèques importantes.

Concernant les espèces supplémentaires citées dans la bibliographie, après analyse des potentialités en fonction des habitats du site et des exigences propres à chacune, aucune espèce sensible ne peut être présente.

Considérant les enjeux pesant sur le groupe avifaune, l'enjeu général faunistique est qualifié de fort.

3.3.4. Synthèse des enjeux biotiques

Les inventaires ont été réalisés de Juillet 2017 à Juillet 2018.

Les habitats naturels du site sont typiques des milieux montagnards alpins. Trois des habitats sont des habitats communautaires (les boisements d'érables, les prairies de fauche et les zones humides). Ils sont inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE (Directive Habitat Faune Flore). Il s'agit d'habitats naturels remarquables qui :

- Sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle,
- Présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques,
- Présentent des caractéristiques remarquables.

Parmi ces habitats, la directive en distingue certains dits prioritaires du fait de leur état de conservation très préoccupant. C'est le cas des boisements d'érables du site, bien que celui-ci soit une phase dynamique de l'habitat type. L'effort de conservation et de protection de la part des états membres doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

Sur le site, les enjeux de conservation des habitats communautaires sont qualifiés de forts à très forts, du fait de menaces marquées, d'un statut prioritaire ou parce qu'ils présentent des intérêts importants, notamment sur le plan écologique et fonctionnel.

130 espèces végétales ont été relevées, dont une est protégée au niveau régional et menacée. Il s'agit de l'orchis de Traunsteiner, qui présente des enjeux locaux qualifiés de forts. Les espèces réglementées et rares contactées sont communes et dans un bon état de conservation. Leurs enjeux sont qualifiés de faibles. Concernant les espèces potentielles, aucune ne présente de sensibilité notable.

5 mammifères ont été observés de façon directe ou indirecte. Parmi ces espèces, 1 seule présente des enjeux intrinsèques de conservation : le lièvre variable. L'analyse de l'utilisation des habitats du site par cette espèce, en fonction de ses exigences propres, permet de définir qu'elle présente des enjeux de conservation qualifiés de modérés. D'autres espèces sensibles sont citées dans la bibliographie. Cependant, après analyse de leurs potentialités en fonction des habitats présents et des inventaires effectués, aucune ne présente des sensibilités notables. Ces espèces n'ayant pas été contactées sur le site, leurs enjeux sont abaissés d'un niveau.

Parmi les 20 espèces d'oiseaux contactées, 16 présentent des enjeux de conservation intrinsèques importants. Il s'agit essentiellement d'espèces du cortège forestier et des milieux ouverts. L'analyse de l'utilisation des habitats du site par ces espèces, en fonction des exigences propres à chacune et de leur statut reproducteur, permet de faire ressortir 10 espèces sensibles nicheuses : l'alouette des champs, le chardonneret élégant, le Bruant jaune, le pinson des arbres, la bergeronnette grise, la mésange bleue, l'accenteur alpin, l'hirondelle de rochers, le tarier des prés, et la fauvette à tête noire. Elles utilisent les habitats du site pour réaliser tout ou une partie de leur cycle biologique (zone d'hivernage et/ou d'estivage, de reproduction et de chasse). Leurs enjeux sur le site sont qualifiés de forts à très forts. Concernant les espèces supplémentaires citées dans la bibliographie, l'analyse des potentialités en fonction des habitats présents sur le site et des exigences propres à chaque espèce ne fait pas ressortir d'espèces à enjeux notables, ces espèces n'ayant pas été contactées, leurs enjeux sont abaissés d'un niveau.

Un reptile et un amphibien ont été observés sur le site. Après analyse des sensibilités locales en fonction des habitats présents, de leurs sensibilités intrinsèques, et de leurs exigences propres, seul le lézard vivipare

présente des enjeux qualifiés de forts sur le site. Aucune espèce supplémentaire sensible n'est citée dans la bibliographie sur le territoire communal de Saint-François-Longchamp.

Sur les 14 espèces d'invertébrés contactées, aucune ne présente de sensibilités intrinsèques importantes. Concernant les espèces supplémentaires citées dans la bibliographie, après analyse des potentialités en fonction des habitats du site et des exigences propres à chacune, aucune espèce sensible ne peut être présente.

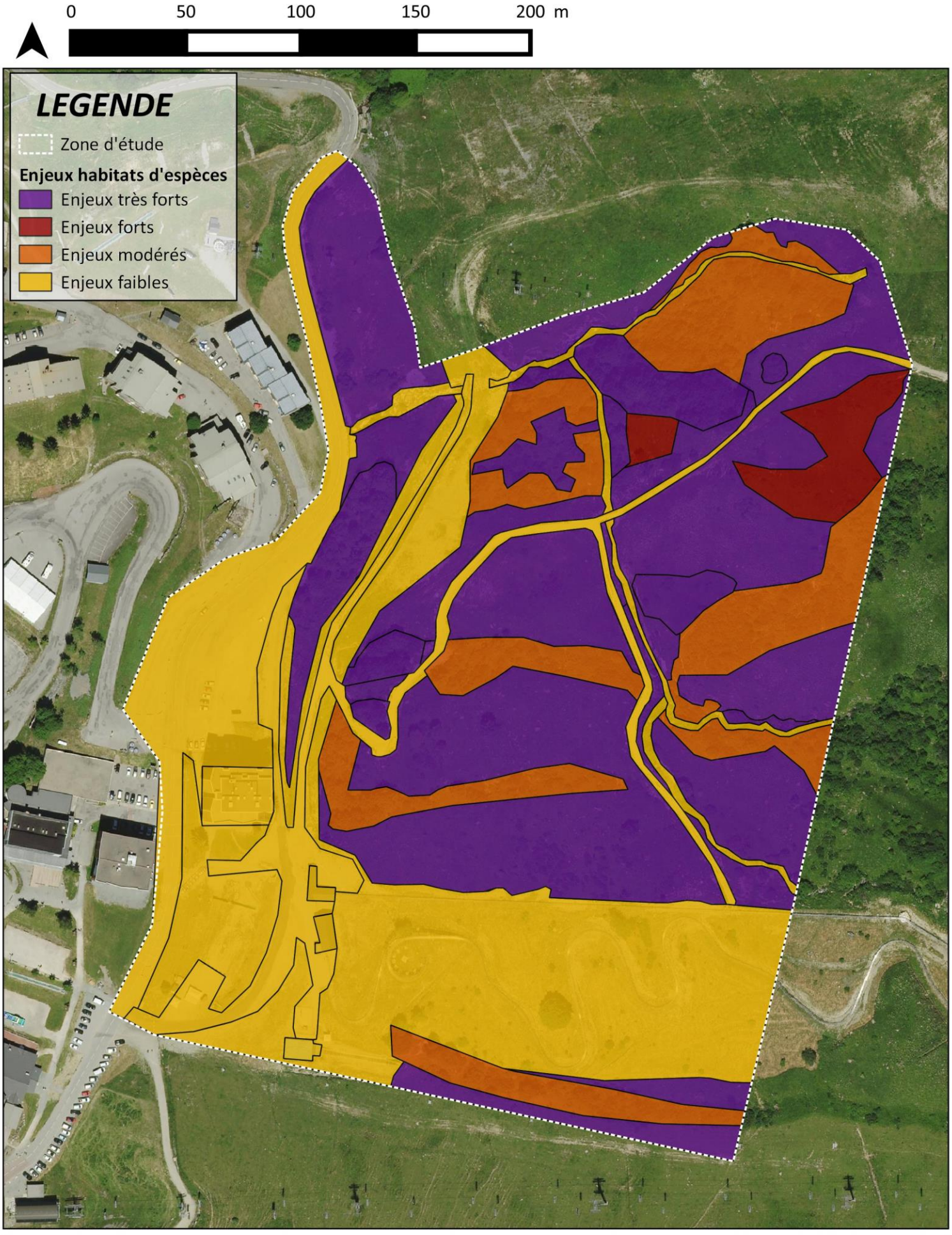
3.3.5. Hiérarchisation des enjeux biotiques

	Espèces	Habitats présents							
		Boisements d'Erables	Fourrés d'Aulne	Prairies subalpines	Prairies mésohygrophiles	Zones humides	Ruisseau	Zones rudérales	Bâtiments
Flore	Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soó Orchis de Traunsteiner	-	-	-	FR	DV	-	-	-
Oiseaux	Alauda arvensis Linnaeus, 1758 Alouette des champs	-	-	DV	DV	FR	fo	-	-
	Carduelis carduelis Linnaeus, 1758 Chardonneret élégant	DV	FR	-	-	-	fo	-	-
	Emberiza citrinella Linnaeus, 1758 Bruant jaune	-	FR	FR	fo	-	fo	-	-
	Fringilla coelebs Linnaeus, 1758 Pinson des arbres	DV	FR	-	-	-	fo	-	-
	Motacilla alba Linnaeus, 1758 Bergeronnette grise	-	-	FR	-	-	FR	-	FR
	Parus caeruleus Linnaeus, 1758 Mésange bleue	DV	FR	-	-	-	fo	-	-
	Prunella collaris Scopoli, 1769 Accenteur alpin	-	-	DV	FR	fo	fo	-	-
	Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769 Hirondelle de rochers	-	-	-	-	-	fo	-	FR
	Saxicola rubetra Linnaeus, 1758 Tarier des prés	-	-	DV	FR	fo	fo	-	-
	Sylvia atricapilla Linnaeus, 1758 Fauvette à tête noire	DV	FR	-	-	-	fo	-	-
Reptiles	Zootoca vivipara Jacquin, 1787 Lézard vivipare	fo	FR	-	DV	FR	-	-	-
Enjeux des habitats d'espèces		**TRES FORTS**	**MODERES**	**TRES FORTS**	**FORTS**	**TRES FORTS**	**FAIBLES**	**FAIBLES**	**FAIBLES**

__Légende :__ Utilisation des habitats : - fréquentation d'opportunité de l'habitat, la présence de l'espèce très occasionnelle ; fo fréquentation occasionnelle de l'habitat par l'espèce patrimoniale considérée, l'habitat n'étant pas déterminant dans la survie de l'espèce ; FR fréquentation régulière de l'habitat par l'espèce patrimoniale considérée, faisant partie de son territoire, cependant l'espèce n'est pas strictement inféodée à cet habitat, DV : fréquentation régulière et obligatoire de l'habitat qui représente le domaine vital pour l'espèce patrimoniale considérée. Enjeux : FAIBLE (habitat fréquent, aucune espèce patrimoniale inféodée) ; MODERE (habitat fréquent, biodiversité patrimoniale réduite, fréquentation régulière), FORT (habitat peu fréquent, biodiversité patrimoniale forte et inféodée), TRES FORT (habitat rare, impact sur la survie d'une espèce patrimoniale sensible).

Les boisements et prairies accueillent un certain nombre d'espèces protégées qui réalisent tout ou partie de leur cycle biologique dans ces types d'habitats, d'où une qualification d'enjeux très forts à forts. Tout impact sur ces habitats entraînera des répercussions sur les populations d'espèces protégées.

Les autres habitats peuvent accueillir des espèces protégées pour la réalisation d'une partie de leur cycle biologique, mais ne constituent pas le domaine vital de ces espèces, d'où des enjeux qualifiés de modérés à faibles.



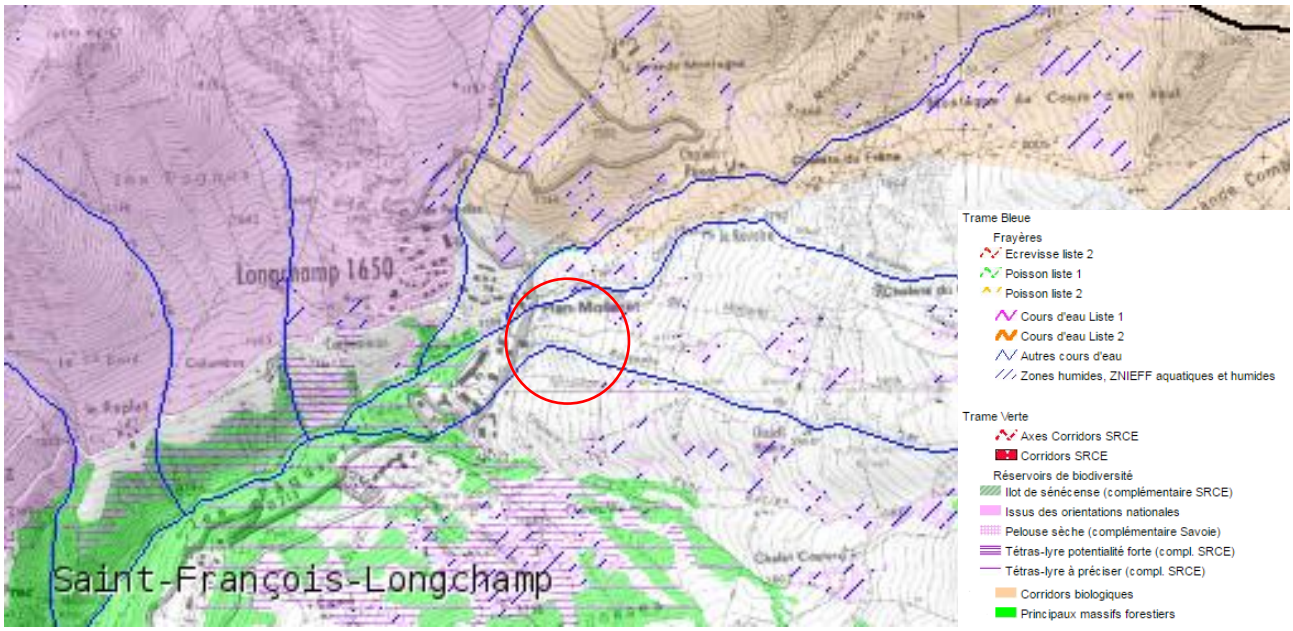
Habitats d'espèces

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

3.3.6. Continuités écologiques

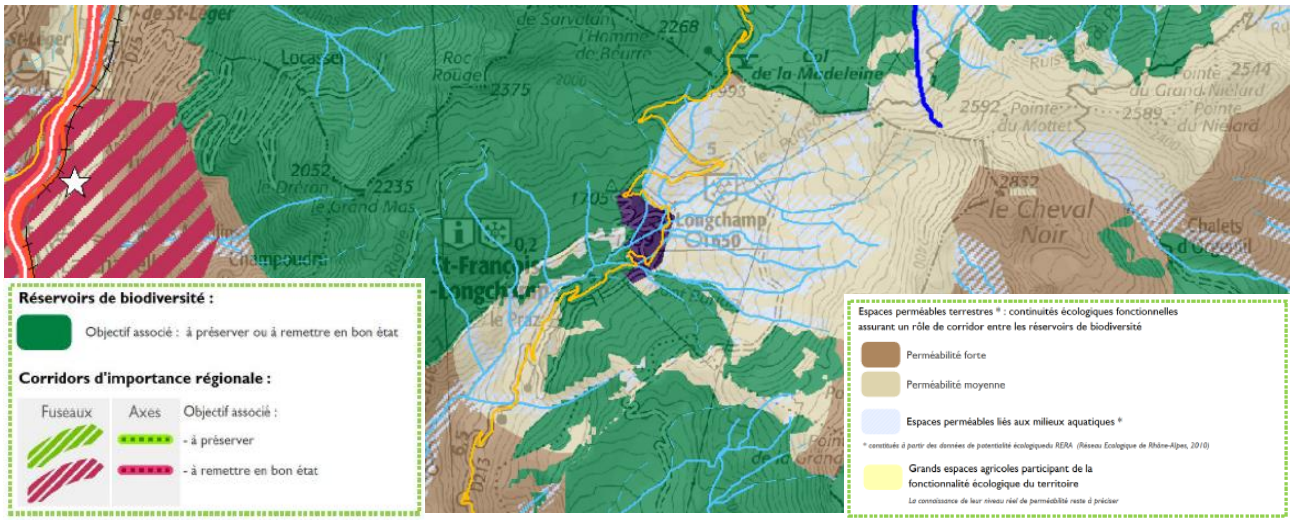
Sources : SRCE Rhône-Alpes

La zone à urbaniser ne constitue pas un réservoir de biodiversité notoire. Bien qu'elle fasse partie d'un ensemble de milieux ouverts constitué par le domaine skiable, elle n'est pas non plus un véritable corridor biologique comme le montre la carte ci-après. Par contre, le passage des cours d'eau au débit non négligeable permet de penser qu'une trame bleue et donc qu'une continuité est présente. Attention, comme le précise la partie sur l'hydrographie, le chenal d'un des deux cours d'eau a été modifié.



EXTRAIT DE LA CARTE INTERACTIVE DE LA DDT SAVOIE

Attention, l'extrait suivant est issu de cartes de niveau régional. Il ne peut pas faire l'objet d'une exploitation directe à une échelle plus précise. L'extrait présenté permet seulement d'identifier les éventuels grands enjeux auxquels est soumis le domaine skiable.



EXTRAIT DE CARTE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES

L'enjeu continuité écologique est faible.

3.3.7. Dynamique et évolution

Source : https://remonterletemps.ign.fr/

La zone d'étude est trop anthropisée pour en déduire une dynamique à long termes sur simple observation de la situation actuelle.

Il a donc été choisi de baser la description de la dynamique sur l'imagerie aérienne disponible.

Bien qu'il existe des données dès 1936, ces dernières ne sont que peu exploitable. Il est simplement possible d'affirmer que la zone d'étude est à cette époque caractérisée par un milieu ouvert, pastoral, sur lequel les ligneux sont quasi inexistant même en ripisylve des cours d'eau.

1956

1972

Il est donc possible de commencer l'analyse à partir de 1956, années qui correspond à la première campagne photographique où la route du col apparait. On observe à partir de 56 que l'enfrichement des berges des cours d'eau débute. Il y a fort à penser que la route permettant des accès à des pâtures plus favorables, cette zone, en pente, caractérisée par des prairies plutôt hygrophiles, a été un peu délaissée.

En 1972, cette tendance semble se confirmer avec en plus l'apparition des premiers bâtiments de la station de Saint-François-Longchamp 1650. La construction de la Tour de la Lauzière est à l'origine du dévoiement du chenal du ruisseau du Lac Bleu. Cette déviation est le départ d'une phase d'assèchement à l'aval du nouveau lit. On observe toujours un enfrichement sûrement dû aux mêmes causes.

1978

1982

A partir de 1978, puis de surcroit en 1982, on observe la réouverture des milieux enfrichés de la zone d'étude. L'aval ayant été asséché et les accès étant devenus plus simple, l'exploitation des pâtures de la zone d'étude a été rendu plus facile.

1989

1996

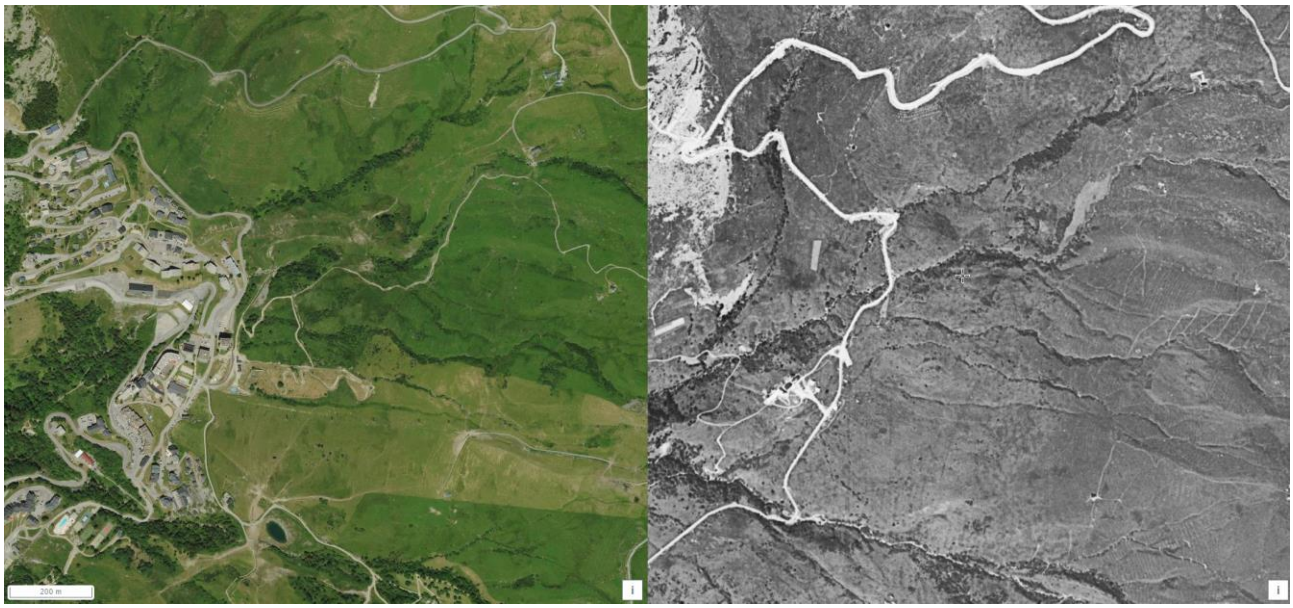
Cette tendance semble faiblir entre la fin des années 80 et le début des années 90. Alors qu'on remarque que la station prend doucement sa forme actuelle, on observe des modifications du terrain qui permettent

de penser que la piste de ski a été terrassée et que la zone est skiée. Les habitats naturels ainsi que les fréquentations faunistiques du site ont largement évolué à cette période.

2001

2009

Au début des années 2000, la situation est similaire bien que l'enfrichement continue de progresser. Les traces d'humidité à l'aval du ruisseau dévié sont d'autant moins visibles que la piste continue d'être exploitée. En 2009, on constate que le front de neige Nord de la station a été compétemment revu que le tracé de la piste retour ne passe plus à travers la zone d'étude. Aucune évolution n'est perceptible au niveau des grands types d'habitat en présence.



Pour finir, si on compare la vue aérienne actuelle et celle de 1956, on peut résumer la dynamique de la zone d'étude sur ces 50 dernières années ainsi :

- Zone d'étude constituée de milieu ouvert de type prairial/pastoral avec de nombreuses traces d'humidité,
- Construction de la route du col qui facilite les accès à d'autres pâtures et début d'un enfrichement qui commence aux ripisylves des cours d'eau,
- Déviation du ruisseau pour la station, assèchement de l'aval et retour d'une exploitation pastorale qui rouvre le milieu,
- Suite du développement de la station avec terrassement d'une piste retour dans la zone d'étude et anthropisation des sols,
- Réorganisation du front de neige et de la piste retour qui entraine le retour à l'enfrichement de la zone d'étude et sans doute la réinstallation d'un peu d'humidité à l'amont du cours d'eau.

Aujourd'hui, la zone d'étude est principalement constituée de milieu ouvert où la dynamique des ligneux est importante et où les milieux humides (notamment en aval du ruisseau dévié) sont en forte régression. L'écologie actuelle de la zone d'étude est le résultat de plusieurs phases d'utilisation humaine mais semble aujourd'hui encore en évolution.

Sans nouvelle modification anthropique, les boisements vont continuer de s'étendre à partir des ripisylves et des thalwegs asséchés à court termes. La prairie va se fermer et les zones humides à l'aval du cours d'eau vont disparaitre à moyen termes. A l'amont du cours d'eau, l'activité pastorale pourra continuer comme c'est le cas aujourd'hui et le milieu restera plus ouvert. Les espaces humides amont vont par contre continuer leur dégradation par enfrichement, nitrification et drainage par le cours d'eau à long termes.

3.4. SYNTHESE DES ENJEUX DE L'ETAT INITIAL

Thème	Sujet	Enjeu
Contexte humain	Démographie	**Pas d'enjeu**
	Forêt et sylviculture	**Pas d'enjeu**
	Agriculture et pastoralisme	**Modéré**
	Patrimoine	**Pas d'enjeu**
	Urbanisme	**Pas d'enjeu**
Contexte abiotique	Paysage	**Modéré**
	Climat	**Modéré**
	Géologie	**Pas d'enjeu**
	Eau	**Fort**
	Air	**Faible**
	Risque naturel	**Très fort**
	Risque technologique	**Pas d'enjeu**
	Zonages réglementaires et d'inventaires	**Modéré**
Contexte biotique	Habitats	**Fort**
	Flore	**Fort**
	Faune	**Fort**
	Continuité écologique	**Faible**

4. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET

Les effets du projet sur l'environnement sont, selon les cas, directs ou indirects, temporaires ou permanents. Ils sont envisagés ici, dans la suite logique de la description de l'état actuel de l'environnement et des sensibilités qui ont pu être présentées d'une part et de la nature du projet d'autre part.

Les impacts sont évalués comme positifs ou négatifs. Lorsque l'impact est négatif, sa mesure est évaluée de faible, modéré, fort ou très fort.

Positif	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Deux types d'incidences sont distingués :

- Celles relatives à la période de chantier. Ce sont en général, des incidences temporaires occasionnées par les travaux mais dont certaines peuvent entraîner des conséquences importantes lorsque cette phase est mal gérée.
- Celles relatives à la phase de fonctionnement du projet qui constituent des incidences permanentes, ou à plus ou moins long terme.

4.1. EFFETS SUR LE CONTEXTE HUMAIN

4.1.1. Effets sur le voisinage

4.1.1.1. En période de travaux

Le bruit sera une nuisance importante pendant les travaux. La principale source de bruit est due aux terrassements et à l'aménagement ainsi qu'à la circulation des engins. Les bruits de chantiers et les bruits des engins de chantier sont réglementés.

Les travaux engendreront également un dérangement dû aux allers/retours des camions sur la route départementale 213 permettant l'accès à la station. Ces effets seront ressentis par les riverains ainsi que par les touristes venus à Saint-François-Longchamp en saison d'été. Cependant, ce dérangement est temporaire et limité à la période de chantier.

A contrario, la venue d'entreprise de chantier permet également de faire fonctionner l'économie locale lors de la période de travaux (restauration…).

4.1.1.2. En période d'exploitation

En période d'exploitation, le projet va permettre d'accueillir plus de clients qui prendront part à la vie de la station et du domaine skiable (ski, magasins, activités diverses). Les impacts en phase d'exploitation sont donc positifs.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Contribution à l'activité économique de la station durant la phase chantier.	Indirect	Permanent	**Positif**
Retombées économiques des clients supplémentaires pour le domaine skiable et la commune de Saint-François-Longchamp.	Indirect	Permanent	**Positif**
Création d'environ 25 d'emplois directs.	Indirect	Permanent	**Positif**
Augmentation de la fréquentation de la départementale 213 durant la phase de chantier par les camions/engins	Indirect	Temporaire	**Faible**
Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**

Les effets sur les commodités du voisinage sont positifs par les retombées économiques engendrées par l'installation des nouveaux lits. A noter, l'augmentation de la fréquentation de la route et la création de nuisance lors de la phase travaux. Les effets négatifs sont considérés comme modéré au vu de la fréquentation des résidences les plus proches en période de travaux.

4.1.2. Effets sur la forêt et la sylviculture

Comme précisé dans l'état initial, la zone d'étude ne contient pas de forêt ni de boisement exploitable. L'enjeu étant nul, il n'y a pas d'effet particulier sur ce thème. Les effets sur les habitats naturels boisés sont analysés dans la partie effets sur le contexte biotique.

4.1.3. Effets sur l'agriculture et le pastoralisme

Comme illustré dans l'état initial, une partie de la zone d'étude est comprise dans des parcelles répertoriées en tant qu'estives de landes. Le secteur est recensé en tant que prairie de fauche et fait partie d'unités pastorales exploitées. Malgré le caractère peu propice des pâtures et leur fermeture rapide par reprise ligneuse (principalement l'aulne vert), la zone d'étude est utilisée par un exploitant en bail.

Les travaux et l'exploitation du complexe immobilier rendront impossible cette utilisation.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Suppression de l'activité pastorale du site.	Direct	Permanent	**Fort**

Bien que l'enjeu soit modéré, l'effet est important et est donc considéré comme fort.

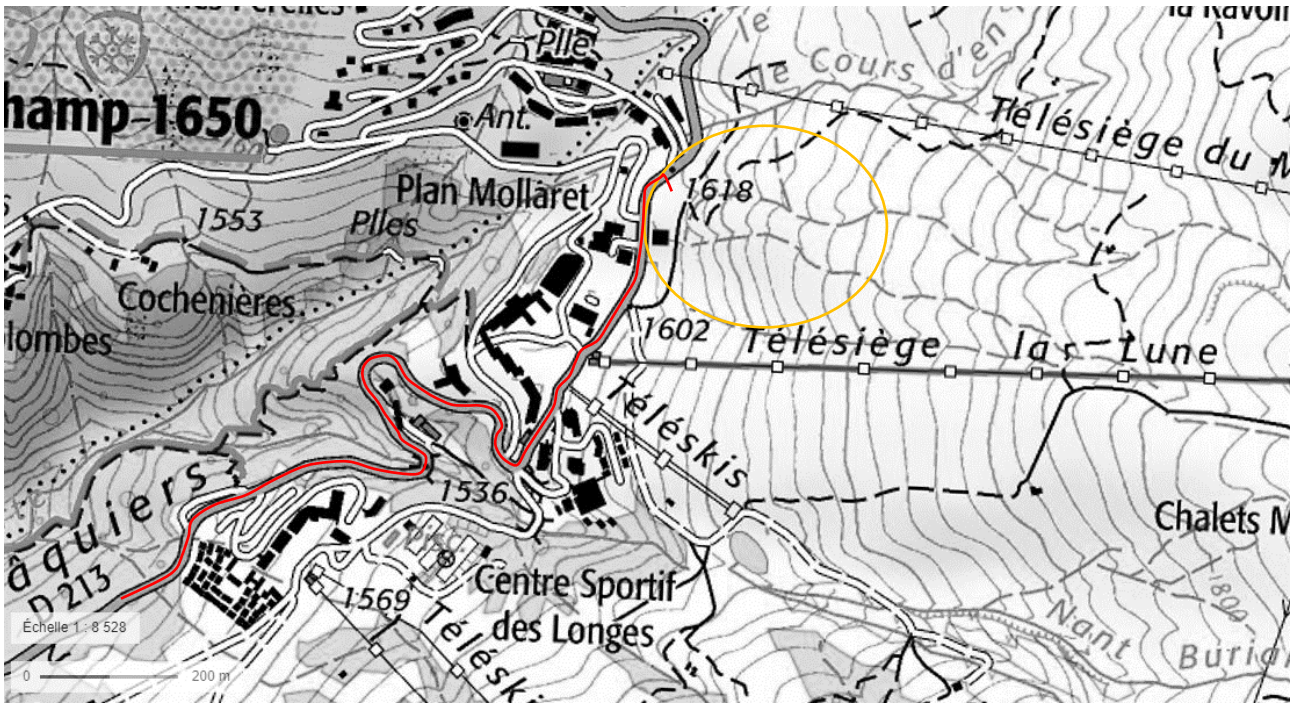
4.1.4. Effets sur les accès, la circulation et le stationnement

Les accès au site se feront toujours à partir de la route départementale.

En période de forte fréquentation, les 1200 lits vont engendrer un trafic supplémentaire d'environ 220 véhicules (source : adéquation avec données UTN). Cette augmentation sera très majoritairement répartie sur la journée d'arrivées/départs.

Les infrastructures routières en aval (Autoroute A 43) sont largement dimensionnées.

La RD 213, notamment depuis sa remise en état de 2018, ne présente pas de phénomène de saturation important aujourd'hui. Le flux de véhicule supplémentaire ne permet pas de penser que la saturation sera atteinte.



CARTE DES ACCES LOCAUX AU SECTEUR D'ETUDE

La problématique du stationnement est très sensible pour une station de montagne et notamment pour Saint-François-Longchamp. Il est important de séparer les besoins pour traiter cette question car tous les besoins ne sont pas « mutualisables » et sont liés à des usages et des modes de financements différents.

Le projet visant à faire monter en gamme l'offre de la station, il a besoin (de par la nature de son offre et de par sa situation) d'avoir les capacités suffisantes pour sa clientèle, en sous-sol avec un maximum de confort pour les usagers. Il s'agit de stationnement privatif à destination des séjours d'une semaine en général. Ce stationnement a été ajusté au plus juste avec plus de 255 places.

Ce nombre de place est cohérent au regard des surfaces de plancher et des 1200 lits de ce niveau de gamme. En effet, le PLU fixe une place pour 60 m² de surface de plancher hébergement.

Le projet n'engendre donc pas de pression sur le dispositif de stationnement actuel.

4.1.5. Effets sur les activités touristiques

4.1.5.1. En période de travaux

En période de travaux, c'est à dire hors saison hivernale, la seule activité touristique véritablement présente à proximité directe du site (hors activité du voisinage bien entendu) est l'exploitation de la luge sur rail. Bien que cette activité ne soit pas empêchée par les opérations de travaux, les utilisateurs pourront être gênés par le chantier à proximité.

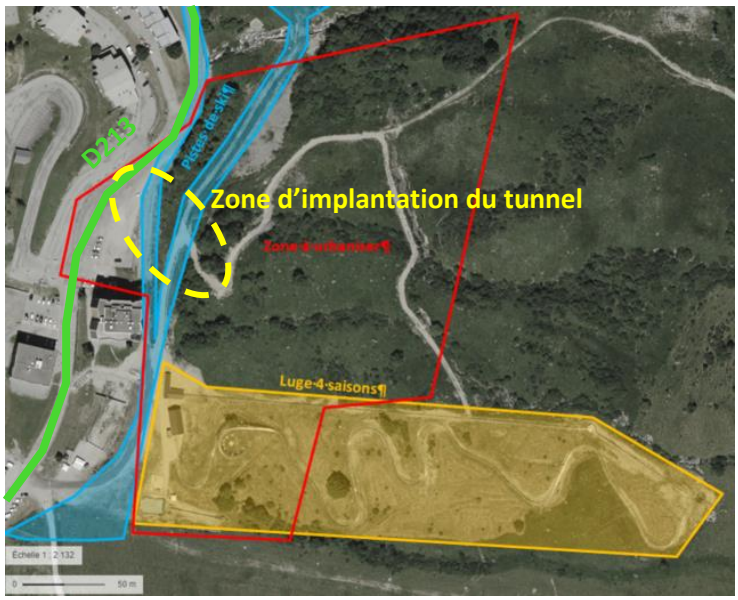
Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Perturbation légère sur l'exploitation de la luge 4 saisons	Direct	Temporaire	**Faible**

4.1.5.2. En période d'exploitation

Deux pistes de skis traversent la zone support du projet, elle passe en contre bas de la zone à urbaniser, au-dessus de la tour de la Lauzière.

Une partie de la route départementale 213 est aujourd'hui utilisée en piste de ski, c'est au nord de la tour que cette route est fermée pour l'hiver et utilisé comme retour skieur depuis les infrastructures au Nord de la station.

La Route venant de la vallée est quant à elle maintenue ouverte pour l'accès à la station. C'est par ce tronçon que les accès au chantier se feront.



Pour permettre l'accès au nouvel ensemble de la Lauzière, un tunnel va être créé sous la piste de ski Lune Bleue – Longchamp, piste retour vers le front de neige. La réalisation de ce tunnel est prévue en tranchée couverte par la mise en place d'un cadre béton après déblaiement. Pour ne pas perturber le domaine skiable, les travaux de ce tunnel seront planifiés entre avril et novembre.

La mise en place du projet va engendrer une gêne légère à l'exploitation de la luge sur rail mais n'impactera pas le fonctionnement du domaine skiable grâce à un calendrier de chantier adapté et la mise en place du tunnel avant l'ouverture des pistes.

4.1.6. Effets sur le patrimoine

Comme présenté dans l'état initial, l'enjeu patrimoine est nul sur la zone d'étude.

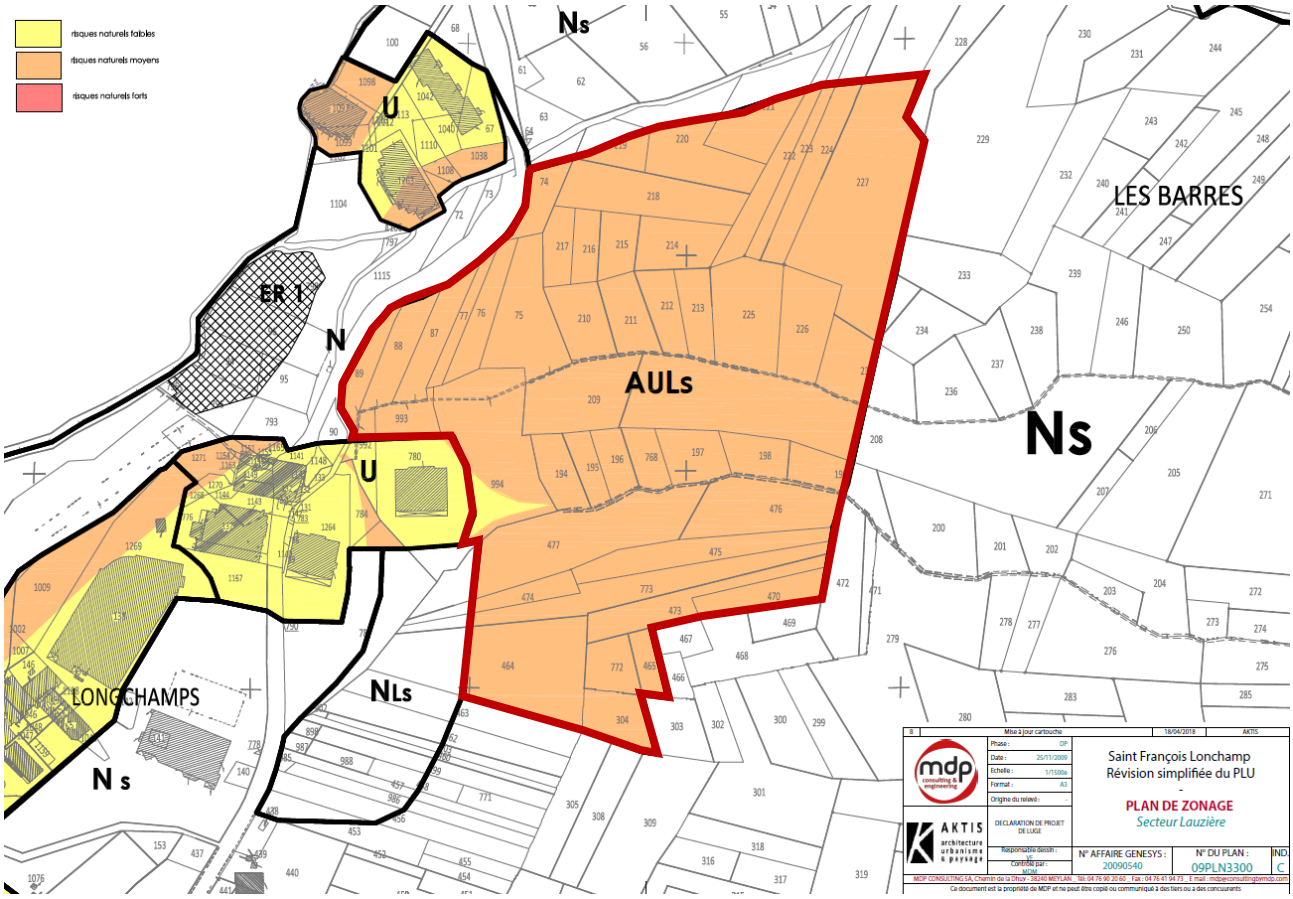
Les services de la DRAC seront amenés, au besoin, à émettre des préconisations sur la base de la demande d'autorisation qui porte cette étude d'impact.

4.1.7. Effets sur l'urbanisme

Le projet est entièrement situé en zone AULs du nouveau plan de zonage PLU de Saint François Longchamp.

Ce nouveau plan de zonage, modifié suite à une déclaration de projet, sera opposable d'ici 2020.

La zone AULs correspond à une zone à caractère naturel, destinée à être ouverte à l'urbanisation.



PLAN DE ZONAGE MODIFIE DU PLU DE SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP

Le projet est compatible avec le PLU. Il est l'objet de sa modification, ce dernier sera opposable d'ici 2020 et donc opposable à la date de début des travaux.

4.2. EFFETS SUR LE CONTEXTE ABIOTIQUE

4.2.1. Effets sur le paysage

Les effets sur le paysage sont principalement dus à la modification du terrain pour l'insertion des bâtiments et l'adaptation des pistes du secteur.

Les effets sont de deux types :

- Un premier type, dû aux terrassements en eux-mêmes et à l'insertion des bâtiments.
- Un second type, temporaire, qui correspond à l'impact visuel direct des travaux qui induisent la modification des sols en place depuis plus ou moins longtemps.

Des insertions du projet sont disponibles dans les pages suivantes.

De manière général, ce sont les effets directs et temporaires des travaux qui seront les plus forts. La mise en mouvements des terres sera visible depuis de nombreux points de vue. Des mesures fortes de réensemencement devront être mises en place pour que l'effet à long termes reste faible. A l'exploitation, en hiver, la modification sera très importante depuis les points de vue éloignés.

VUE D'ENSEMBLE GENERALE AVANT-PROJET

SAS MIAL
Capital 6000 €
105 rue des Alliés
38100 GRENOBLE
RCS GRENOBLE 794 998 421

AKTIS AMPLITUDE architecture urbanisme & paysage

PA9-3 - SIMULATION D'IMPLANTATION 2		10/01/2022	
A16562	Saint François Longchamp UTN LA LAUZIERE St François Longchamps		PA
		Vérificateur	Auteur
			PA09-3

VUE D'ENSEMBLE DEPUIS LA PISTE RETOUR AVANT-PROJET

SAS MIAL
Capital 8000 €
105 Rue des Alliés
38100 GRENOBLE
RCS GRENOBLE 794 896 421

AKTIS AMPLITUDE architecture urbanisme & paysage

PA9-2 - SIMULATION D'IMPLANTATION 1		Date 10/01/2022	Indice
CODE A16562	Saint François Longchamp UTN LA LAUZIERE St François Longchamps	Phase	PA
		Dessiné Vérificateur	Dessin Auteur
		Echelle	Page PA09-2

VISUEL DES CHALETS INDIVIDUELS

Une attention toute particulière a été donnée à l'aspect extérieur des bâtiments pour une insertion soignée et une cohérence architecturale globale avec les bâtiments déjà existants sur la commune de Saint-François-Longchamp.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Modification des perceptions paysagères du site	Direct	Permanent	**Modéré**
Visibilité temporaire des zones remaniées pendant et après les travaux	Direct	Temporaire	**Fort**

4.2.2. Effets sur le climat

4.2.2.1. En phase chantier

En phase travaux, l'unique catégorie d'effets potentiels sur le climat concerne le changement climatique et donc l'émission de Gaz à Effet de Serre (GES).

Les différentes phases de travaux seront émettrices de Gaz à Effet de Serre (GES). Cependant, ces rejets seront faibles et limités du fait de la durée de chantier.

La phase la plus importante en termes d'effet est celle correspondant à l'évacuation des déblais issus des différentes opérations de terrassement. En effet, la pente et la faible qualité des matériaux du secteur engendre d'importantes excavations.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Emission de gaz à effet de serre dus au transport de 49 706 m^3 de matériaux excédentaires.	Direct	Temporaire	Modéré

Les effets du chantier sur le climat sont considérés comme modéré.

4.2.2.2. En phase d'exploitation

Conformément à la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte ainsi qu'à ces derniers décrets d'application, les principes et modalités de calcul des émissions de gaz à effet de serre spécifiés aux articles D. 222-1-F. à D. 222-1-I s'appliquent à tout projet public soumis à une étude d'impact.

Ce projet n'étant pas sous maîtrise d'ouvrage publique, il n'est pas nécessaire de réaliser une évaluation des émissions de GES.

Il est néanmoins indispensable que le projet se conforme à la réglementation en matière d'émission de gaz à effet de serre et donc à la réglementation thermique.

Le pétitionnaire impose aux opérateurs de mettre en place une démarche carbone spécifique.

Cette démarche répond à la volonté d'intégrer la contrainte carbone et énergétique dès la conception des espaces urbains et des ouvrages. L'objectif est double, il répond aux exigences actuelles en matière de respects des engagements en faveur du climat et de l'environnement mais aussi anticipe sur les réglementations et exigences futures. La construction d'un ouvrage en RT2012 nécessite autant d'énergie que son exploitation sur plus de 30 ans. Beaucoup d'efforts sont consentis pour réduire les consommations d'énergies des bâtiments mais très peu de choses ont été faites en ce qui concerne la conception et la réalisation, c'est-à-dire l'empreinte carbone « primaire » due à la fabrication et à l'acheminement des matériaux. Ce constat vaut aussi pour l'aménagement des espaces publics. La contrainte carbone, est intégrée dès la phase conception, gage de projet urbain et immobilier en adéquation avec la « charte nationale en faveur du développement durable dans les stations de montagne », mais aussi avec les exigences globales en matière d'atténuation des changements climatiques.

Pour cela, une évaluation comparative de deux scénarios a été élaborée. La conception classique (béton/polystyrène, peinture, enduit, PVC) retenu comme scénario de référence et conception innovante intégrant la contrainte carbone.

L'estimation des émissions de GES a permis de conforter les choix du pétitionnaire pour le recours au bois, à des matériaux locaux, à une isolation en laine de roche et au béton produit localement. Ainsi, le scénario retenu permet d'économiser 6 550 TéqC soit 23 558 TéqCO2 par rapport au scénario de référence. L'économie en TéqCO2 représente 588 950 allers-retours Chambéry-Paris en train, ou encore 5 190 allers-retours Paris-New York en avion.

Les gains en GES évités sont générés par un recours moindre au béton au profit du bois et à l'utilisation de béton local soit - 7 248 TéqCO2, la non-utilisation du PVC et Polystyrène pour la menuiserie et l'isolant au profit du bois et de la laine de roche, soit – 12 249 TéqCO2 évitées.

Cette démarche propose un projet qui va dans le sens des engagements de Saint François Longchamp en termes de développement durable et de prise en compte de la contrainte énergétique et climatique qui s'impose à tous. Le bilan carbone des stations de ski réalisé entre 2007 et 2009 a fait ressortir que les émissions de GES des stations sont en moyenne générées par les transports (57%) et les usages énergétiques des bâtiments (27%).

Ce bilan peut être amélioré par :

- Un recours aux énergies renouvelables et innovantes, dans le souci de diminuer l'empreinte carbone des usages.
- Des constructions neuves à l'impact réduit favorable au bilan final grâce à une conception innovante et la prise en compte de l'impact carbone primaire.
- Une comptabilisation des émissions évitées en amont qui pourront être prises en compte dans le bilan général et compenser les émissions induites par les transports de personnes.

Exemple des améliorations proposées par le projet :

- Récupération de chaleur sur les eaux grises, pour la Résidence Hôtelière 4*, les Copropriétés et le Club Vacances.
  La récupération de chaleur permet d'optimiser la production d'eau chaude, via des procédés tels que le « powerpipe ». Ce procédé permet de récupérer 50% de la chaleur des eaux grises, en s'en servant pour préchauffer l'eau froide destinée à l'eau chaude sanitaire.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Emission de gaz à effet de serre dus à l'exploitation du dispositif touristique.	Direct	Temporaire	Modéré

Les effets du chantier sur le climat sont considérés comme modéré.

4.2.2.1. Opportunité générale

Le projet est hautement lié au dispositif touristique hivernal de Saint-François-Longchamp. Ce dispositif est fortement dépendant du climat et plus spécifiquement de l'enneigement.

Les données récoltées depuis les années 1960 montrent une diminution de l'enneigement en moyenne montagne (entre 1 000 et 1 500 m d'altitude dans les Alpes de 50 % en moyenne (source : centre d'études de la neige de Météo France, Grenoble). Cette diminution est due à une hausse de la température moyenne enregistrée dans les massifs, qui atteint dans les Alpes plus de 1 degré sur la même période.

La baisse de l'enneigement constatée ces dernières décennies en moyenne montagne est due essentiellement à la hausse de la température moyenne : aucune tendance ne se dégage en effet sur l'évolution de l'importance des précipitations. Cependant on observe une diminution des précipitations neigeuses au profit des précipitations pluvieuses. La haute montagne est moins concernée : la température moyenne n'a pas assez baissé pour que la pluie ne se transforme plus en neige.

Les acteurs de la station de Saint-François-Longchamp ont compris qu'il fallait tenir compte de cette évolution probable. Bien que les effets majeurs du changement climatique en montagne ne se feront pas sentir avant la moitié du siècle (source : travaux IRSTEA/Météo France : « Croisement de simulations numériques des conditions d'enneigement avec une base de données socio-économiques spatialisée des stations de sports d'hiver »), une démarche d'adaptation a été entreprise. Cette démarche passe par la mise en cohérence du document d'urbanisme avec les documents cadres (SCOT, SDAGE principalement) mais aussi par la mise en place de solution d'adaptation concrète.

En effet, bien que la démarche de réduction des émissions de GES soit l'enjeu principal dans la problématique du changement climatique, l'adaptation et la préparation sont indispensables à la gestion d'un dispositif touristique de montagne sur lequel repose aujourd'hui la quasi-totalité de l'économie locale.

La stratégie d'adaptation de la commune est basée (par rapport au tourisme) sur les axes suivants :

- Continuer de consolider la garanti d'enneigement du domaine skiable avec un dispositif d'enneigement artificiel équilibré et performant,
- Rationaliser le fonctionnement du domaine skiable et des activités qui y sont liées,
- Diversifier l'offre touristique de la station sur les activités et sur les saisons,
- Trouver et valoriser de nouveaux marqueurs de performance durable.

Le projet s'inscrit dans les 3 derniers axes.

- Rationaliser le fonctionnement du domaine skiable et des activités qui y sont liées

Le projet a pour objectif de terminer la mise en équilibre du nombre de lit dits « chaud » disponibles sur la station avec la capacité du domaine skiable. La surface de plancher prévu permettra l'hébergement d'une clientèle adaptée en nombre et en type aux infrastructures touristiques dont la commune s'est équipée. Ce point d'équilibre est le résultat des objectifs de développement durable du document d'urbanisme.

- Diversifier l'offre touristique de la station sur les activités et sur les saisons

Le projet a pour objectif de consolider la diversification de l'offre d'hébergement sur la station ainsi que de promouvoir la fréquentation en dehors de la saison hivernale.

- Trouver et valoriser de nouveaux marqueurs de performance durable

Le projet tend à mettre en avant des critères de performance plus adaptés et plus vertueux pour consolider le caractère durable du dispositif touristique équilibré que cherche à mettre en œuvre la station. C'est pour cette raison que la commune a cherché à encadrer le projet proposé ici par l'intermédiaire du dossier UTN.

C'est pour ces différentes raisons que le projet n'est pas remis en cause par l'évolution du climat et est même conçu pour être un atout dans la démarche d'adaptation.

4.2.2.2. Opportunités du projet face au réchauffement climatique

Cette partie concerne notamment l'enneigement de la piste de ski retour qui pour rappel, sera enneigée.

Il faut toutefois prendre en compte les éléments suivants :

- La piste de retour actuelle, celle qui sera déplacée, est enneigée.
- Les enneigeurs existants seront supprimés et déplacés sur la future piste ne modifiant ainsi pas le nombre d'enneigeurs actuellement existants.
- Toutes les autorisations de prélèvement relatif au réseau d'enneigeurs sont existantes et permettent l'enneigement de la future piste.
- Aucun prélèvement supplémentaire ne sera nécessaire à l'enneigement de cette future piste retour.

Le réchauffement climatique à trois effets :

- Il réduit l'enneigement naturel,
- Pour les mêmes raisons, il réduit la plage d'utilisation des enneigeurs habituellement utilisés qui ne peuvent produire de la neige qu'à une température ambiante négative et dans des conditions hygrométriques optimales,
- Enfin, il peut avoir des effets sur la disponibilité de la ressource en eau notamment par la fonte des glaciers.

Les données récoltées depuis les années 1960 montrent une diminution de l'enneigement en moyenne montagne. Cette diminution est due à une hausse de la température moyenne enregistrée dans les massifs, qui atteint dans les Alpes plus de 1 degré sur la même période.

La baisse de l'enneigement constatée ces dernières décennies en moyenne montagne est due essentiellement à la hausse de la température moyenne : aucune tendance ne se dégage en effet sur l'évolution de l'importance des précipitations. Cependant on observe une diminution des précipitations neigeuses au profit des précipitations pluvieuses. La haute montagne est moins concernée : la température moyenne n'a pas assez baissé pour que la pluie ne se transforme plus en neige.

Une autre donnée à prendre en compte est la très grande variabilité de l'enneigement d'une année sur l'autre. Pour les gestionnaires des stations de ski, la production de neige de culture est, d'abord, une réponse à cette variabilité.

Une étude publiée par The cryosphere « *winter tourism and climate change in the Pyrennes and the french Alps : relevance of snowmaking as a technical adaptation* » (Pierre Spandre et Al.) permet de modéliser l'altitude de viabilité de la neige selon plusieurs scénarios climatiques du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

L'étude a été réalisée pour 42 massifs situés au niveau des Alpes et des Pyrénées selon deux périodes : le futur proche (2030-2050) et la fin du siècle (2080-2100).

Les chercheurs ont utilisé un modèle qui simule les impacts du damage et de la neige de culture, "Crocus-Resort" (Spandre et al., 2016). Désormais, les variables suivantes sont prises en compte : les altitudes des stations et leurs remontées, l'évolution des conditions climatiques et de l'enneigement, en tenant compte de l'impact du travail de la neige par les exploitants.

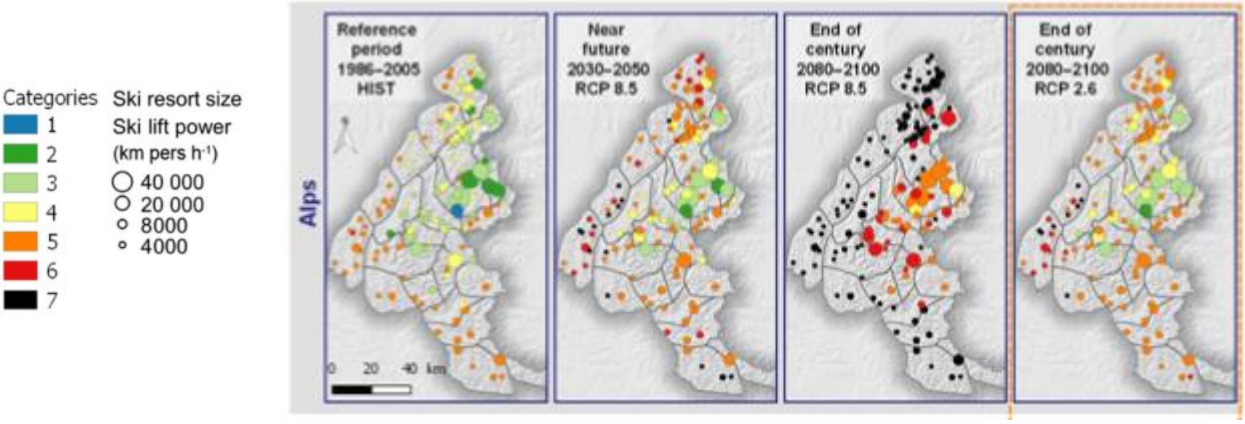
Les chercheurs ont établi deux "lignes de viabilité" correspondant à des altitudes, l'une pour la neige naturelle damée, l'autre pour la neige damée et combinant neige naturelle et neige de culture. Ces deux seuils varient en fonction des massifs et des scénarios RCP étudiés (puisque dépendants des conditions météorologiques).

Le calcul de ces altitudes de fiabilité tient compte des fluctuations de l'enneigement d'une année à l'autre. Avec neige de culture, l'altitude seuil correspond à celle au-dessus de laquelle l'enneigement est jugé suffisant plus de de 9 années sur 10. Dans le cas de la neige naturelle damée, cette altitude seuil correspond selon les cas à 5, 7 ou 9 années sur 10 ans d'enneigement adéquat. Il est admis que l'enneigement est viable lorsque l'enneigement est supérieur à 100 kg pour 1 m² pendant 100 jours.

Les chercheurs ont divisé les stations en sept catégories, de la plus viable à la moins viable, en fonction de la "remontée" de ces seuils due au changement climatique :

- **Catégorie 1** : Le front de neige est au-dessus de la ligne de 90% de viabilité en neige naturelle damée. En gros, même sans enneigeurs, l'enneigement est suffisant 9 hivers sur 10.
- **Catégorie 2** : Le front de neige est au-dessus de la ligne de 70% de viabilité en neige naturelle damée, et au-dessus de la ligne de 90% de viabilité en neige de culture.
- **Catégorie 3** : L'altitude moyenne des remontées est au-dessus de la ligne de 70% de viabilité en neige naturelle damée et le front de neige est au-dessus de la ligne de 90% de viabilité en neige de culture.
- **Catégorie 4** : L'altitude moyenne des remontées est au-dessus de la ligne de 50% de viabilité en neige naturelle damée et le front de neige est au-dessus de la ligne de 90% de viabilité en neige de culture.
- **Catégorie 5** : Le front de neige est au-dessus de la ligne de 90% de viabilité en neige de culture.
- **Catégorie 6** : L'altitude moyenne des remontées est au-dessus de la ligne de 90% de viabilité en neige de culture.
- **Catégorie 7** : L'altitude moyenne des remontées est en-dessous de la ligne de 90% de viabilité en neige de culture. Dans ce cas, même les enneigeurs ne permettent pas d'atteindre un enneigement suffisant.

Les stations des catégories 1 à 3 sont plutôt viables même sans neige de culture, en-dessous cela commence à se compliquer progressivement et en catégorie 7, le domaine n'est probablement plus viable puisque que la majorité de celui-ci se situe en-dessous du seuil de viabilité de la neige de culture.



SNOW RELIABITLITY ALPES

La deuxième colonne représente l'horizon "proche", 2030-2050, dans le scénario "pessimiste" RCP 8.5. On constate un changement de catégorie pour de nombreuses stations, dont certaines passent même dans la catégorie 7.

La troisième colonne, c'est la fin du siècle, toujours dans le scénario RCP 8.5. Les stations viables en France (24 au total) ne sont plus qu'une poignée et la plupart auront grandement besoin de la neige de culture pour une partie de leur domaine. Dans les Pyrénées, plus aucune station ne serait viable, tout comme dans les Préalpes.

La quatrième colonne permet de comparer la même période, la fin du XXIème siècle, dans le scénario de réduction des émissions RCP 2.6. La situation est moins grave, mais tout de même très préoccupante pour de nombreuses stations.

L'étude porte sur des modélisations à l'échelle du massif entier et par tranche de 300 m d'altitude, ne tenant pas compte des spécificités locales. Le but de l'étude étant de donner une vision d'ensemble de l'avenir de l'enneigement des stations de ski françaises en fonction de différents scénarii.

Le résultat est toutefois clair "*Nos projections indiquent qu'il ne resterait plus aucun domaine skiable offrant des conditions de neige naturelle fiables dans le scénario RCP 8.5, et seulement 24 domaines (28% du moment de puissance total) bénéficieraient de conditions de neige fiables grâce à la neige de culture, tous étant situés dans les Alpes*."

La conclusion de l'étude appuie sur le fait que la neige de culture semble être une solution intéressante jusqu'au milieu du siècle, mais qu'il faut continuer d'étudier son impact environnemental et économique, et bien sûr réfléchir dès maintenant à l'évolution des modèles économiques des stations pour le moyen et long terme.

Cas de la station de Saint François Longchamp

Concernant le domaine skiable de Saint François Lonchamp (entre 1450m et 2305 mètres d'altitude), sa limite de viabilité sur un fonctionnement de 9 hivers sur 10 et sur un scénario de changement climatique moyen (RCP 4,5) est de :

- Dans un futur proche (2030-2050) : de 2160 mètres avec damage et sans neige de culture et de 920 mètres avec la production de neige de culture et damage.
- Dans un futur éloigné (2080-2100) : de 2780 mètres avec damage et sans neige de culture et de 1050 mètres avec la production de neige de culture et damage.

En considérant le scénario du GIEC le plus « défavorable » (RCP 8,5), la limite de viabilité est de :

- Dans un future proche (2030-2050) : 2400 mètres avec damage et sans neige de culture et de 950 mètres avec la production de neige de culture et damage.
- Dans un futur éloigné (2080-2100) : 3120 mètres avec damage et sans neige de culture et de 1520 mètres avec la production de neige de culture et damage.

Sans production de neige de culture, la pratique de ski ne serait plus possible sur la période 2030 – 2050 sur la majorité de la station. En effet, la limite de viabilité de la neige est bien trop haute pour l'altitude du domaine que ce soit avec le scénario moyen (2160 mètres) ou avec le scénario défavorable du GIEC (2400 mètres).

La production de neige est donc nécessaire au domaine de Saint François Longchamp pour pérenniser son activité de sport d'hiver.

Dans un futur proche et avec la production de neige de culture, la limite de viabilité de la neige sur le domaine, considérant un fonctionnement de 9 hivers sur 10, est de 920 mètres. A la fin du siècle, et par le biais de la production de neige de culture, la limite de viabilité de la neige se situera à 1050 mètres.

La pratique du ski sur Saint François Longchamp est encore envisageable dans un futur proche (2030-2050) grâce à l'enneigement artificiel et le damage. A la fin du siècle, la limite de viabilité de la neige sera au niveau de l'actuel front de neige. Il faut regarder le cas le plus pessimiste pour que la neige ne soit plus viable et que la limite se retrouve au-dessus du front de neige à la fin du siècle.

Dans le cas du scénario le plus pessimiste, la pratique de ski sur le domaine skiable des Sybelles pourra être assurée à l'aide des réseaux d'enneigeurs.

D'après les scénarios du GIEC, une augmentation des températures est inévitable mettant en péril des activités touristiques comme le ski dépendant des conditions climatiques. Il est donc important de se questionner sur la pertinence de réaliser des aménagements à court terme dans des milieux sensibles comme la montagne.

Au-delà d'une prise de conscience globale et d'un réel changement du modèle économique actuel indispensable pour ne pas atteindre les scénarios les plus pessimistes, les stations de ski doivent réfléchir à réaliser des aménagements permettant une diversification dans les activités.

Conscient d'un enneigement de moins en moins fiable, la station de Saint François Longchamp a choisi la mise en place d'une luge sur rail (objet de l'UTN de la Lauzière et déjà réalisée), afin de diversifier dans les activités proposées. En été comme hiver, les clients pourront profiter de cet aménagement.

Le projet prévoit la création d'une piste retour enneigée comme l'initiale mais qui doit être déplacée du fait de la création des hébergements touristiques.

Ce choix semble cohérent avec les limites de viabilité de la neige selon les scénarios du GIEC qui montrent que la pratique de ski est possible sur la station à court et à long terme grâce à la production de neige de culture.

Plus globalement, face au réchauffement climatique, la diversification des activités proposées est indispensable sur les stations de ski.

4.2.3. Effets sur la géologie

La géologie de la zone d'étude n'engendre pas d'enjeu spécifique. Les risques naturels liés au sol et au sous-sol sont analysés dans la partie dédiée. Il n'y a donc pas d'effet sur la géologie.

4.2.4. Effets sur l'eau

4.2.4.1. Effets sur les documents cadre de la gestion des eaux

La commune de Saint-François-Longchamp et donc le secteur de la Lauzière font partie de l'espace d'application du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) Rhône méditerranée. Ce document met actuellement en place des objectifs de qualité et de bon état des milieux aquatiques et ce sur tout le bassin versant du Rhône, c'est-à-dire pratiquement tout le quart Sud-Est de la France.

Le SDAGE s'organise en 8 orientations fondamentales avec lesquels il est nécessaire de vérifier la compatibilité du projet.

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques
- OF3 : 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
- OF4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau
- OF5 : Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides
- OF7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

Le projet entre en interaction avec les OF et dispositions suivantes :

- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques

  Disposition 01 Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »

  Le projet présente une démarche ERC la plus avancée possible dans le cadre de cette étude d'impact.

  Disposition 02 Évaluer et suivre les impacts des projets

  L'analyse des effets présents dans cette étude d'impact constitue une évaluation des impacts. Des mesures de suivi précises sont prévues

- OF5E : Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine

  Disposition 01 Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable

  Le projet n'engendre pas d'effet sur les captages.

- OF6A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques

  Disposition 02 Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques

Le projet a pour objectif de restaurer un espace de bon fonctionnement sur le ruisseau du Lac Bleu.

Disposition 03 Préserver les réservoirs biologiques et poursuivre leur caractérisation

La zone d'étude n'héberge pas de secteur considéré comme réservoir biologique

Disposition 04 Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves

Le projet a pour objectif de restaurer les rives du ruisseau du Lac Bleu en créant un nouveau lit.

Disposition 05 Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques

L'objectif de restauration de la continuité écologique a été pris en compte dès la conception. Il n'a pas été possible de proposer un projet améliorant sur ce point.

Disposition 08 Restaurer la morphologie en intégrant les dimensions économiques et sociologiques

La restauration de la morphologie initiale du ruisseau du Lac Bleu a été proposée comme une des variantes du projet. Elle n'a toutefois pas pu être retenue du fait des risques inondation encourus.

Disposition 12 Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages

L'analyse des effets présents dans cette étude d'impact constitue une évaluation des impacts en tant que tel.

- OF6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides

Disposition 01 Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégique des zones humides sur les territoires pertinents

Le projet a été repris pour éviter la suppression de zone humide en aval.

Disposition 02 Mobiliser les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides

La commune va utiliser l'opportunité de la mise en œuvre de ce projet pour mener des actions précises sur les zones humides du domaine skiable. Cette démarche, bien que non proactive, aura pour objectif l'amélioration générale de l'état des zones humides de la commune.

Disposition 04 Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets

Comme évoqué pour la disposition 1, la suppression de zone humide aval a pu être évitée.

- OF7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir

  Disposition 02 Démultiplier les économies d'eau

  Dans l'optique d'atteindre son objectif fonctionnel de 13500 lits, la commune a entrepris une démarche d'amélioration de son réseau afin de résorber le maximum de fuites d'eau potable. Cette démarche est allée de concert avec la recherche de nouvelle ressource qui s'est terminé par une nouvelle autorisation de prélèvement en février 2016.

  Rendre compatibles les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource

  C'est tout l'objet de l'analyse besoin ressource qui a été réalisé pour ce projet.

- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

  Disposition 01 Préserver les champs d'expansion des crues

Le projet d'aménagement hydraulique a été dimensionné pour une protection des populations jusqu'à la crue centennale. Sur ce secteur (territoire de montagne avec torrent à forte pente), les champs d'expansion des crues restent très limités. Lors de l'élaboration de l'état initial, il n'a pas été recensé de zones d'expansions des crues, en dehors des zones à enjeux. Les aménagements hydrauliques ont été limités au niveau l'emprise du projet afin de maintenir les zones d'expansions des crues naturelles situés en amont du bassin versant.

Disposition 02 Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues

En raison des fortes pentes sur le territoire considéré, il n'est pas possible de créer de nouvelles zones d'expansion des crues.

Disposition 04 Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants

Les ouvrages de protections sont limités à la zone à enjeux à protéger. Aucune intervention n'est envisagée sur les parties naturelles des cours d'eaux situés en amont du bassin versant.

Disposition 06 Favoriser la rétention dynamique des écoulements

Le piège à matériaux permet de réaliser un ralentissement dynamique de la crue.

Plusieurs seuils pour le raccordement des deux cours d'eau à la zone de dépôt seront installés favorisant la dissipation des énergies.

Disposition 07 Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines

Sans objet

Disposition 10 Développer des stratégies de gestion des débits solides dans les zones exposées à des risques torrentiels

Un dispositif de piège à matériaux d'une contenance de 250 m^3 sera mis en place à la confluence des deux torrents situés en amont de la zone en projet.

Le projet est compatible avec le SDAGE

4.2.4.2. Effets sur l'hydrographie

La zone d'étude est concernée par des ruissellements de versant donnant lieu à deux cours d'eau :

- Le ruisseau le Cours d'en Haut : limite Nord du projet
- Le ruisseau du Lac Bleu :

Le ruisseau du Lac Bleu a été détourné de son axe et se jette dans le ruisseau du Cours d'en Haut qui se situe à la limite Nord du projet. Les deux talwegs présents sur la zone d'étude sont donc d'ores et déjà inutilisés. Cette déviation a été réalisée pour la construction de la Tour de la Lauzière avant 1972.

Les ruisseaux le Cours d'en Haut et du Lac Bleu sont des ruisseaux alimentés par la fonte des neiges et les ruissellements de versant lors des épisodes pluvieux. Ces ruisseaux, en tête de versant réagissent très vite aux apports d'eau et les débits peuvent être importants en période de fonte ou d'orage, toutefois, en saisons sèches, les débits sont très modérés voire inexistants.

Pour rappel, suite aux visites de terrain réalisées par des hydrogéologues, il a été démontré que les deux talwegs situés en aval de la dérivation ne possèdent plus les caractéristiques d'un cours d'eau puisqu'ils sont secs toute l'année.

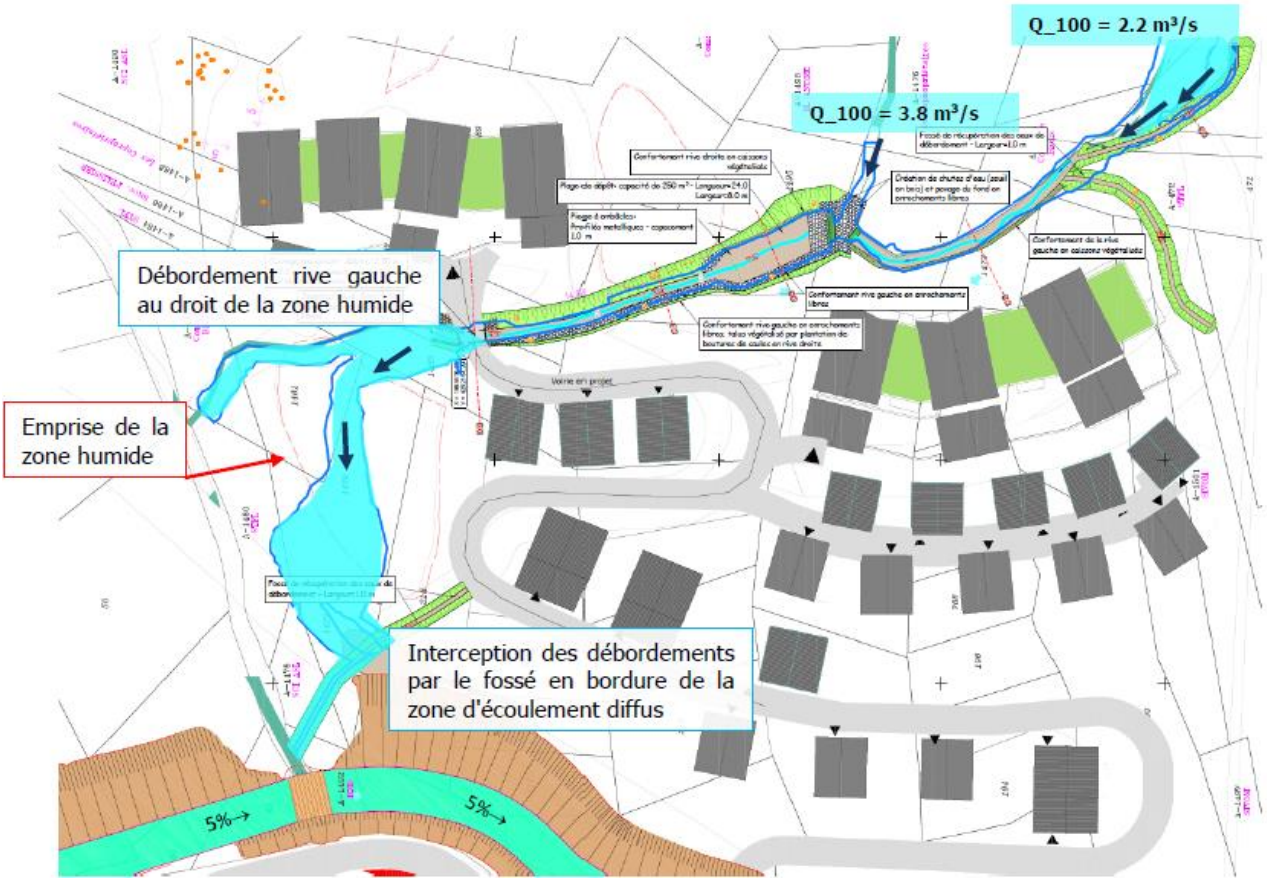
Le tronçon dérivé possède quant à lui les caractéristiques d'un cours d'eau bien qu'il ne s'agisse pas de son lit naturel d'origine.

4.2.4.2.1. Analyse des débordements de crues suite au dévoiement

Une modélisation hydraulique de l'état projet est réalisée sous le logiciel HEC-RAS. Le modèle a été construit selon une architecture du type 2D.

Les résultats de la modélisation permettent de valider le bon fonctionnement des ouvrages. Les résultats en termes de ligne d'eau / ligne de charge sont présentés dans la description des secteurs (partie 2.4.1.3 du présent dossier).

Le fonctionnement hydraulique de l'aménagement est présenté sur la figure ci-dessous :



FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE - ETAT PROJET Q100

Fossé de récupération des eaux :

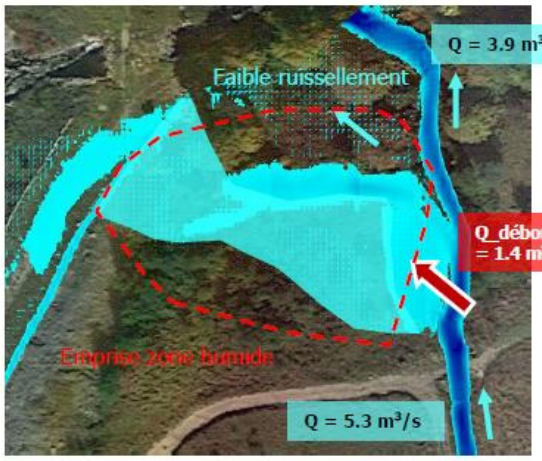
Un fossé de récupération des eaux sera réalisé en amont du sommet de talus de la futur piste de ski. Elle permet de récolter les eaux de débordements se faisant au niveau de la zone d'écoulement diffus.

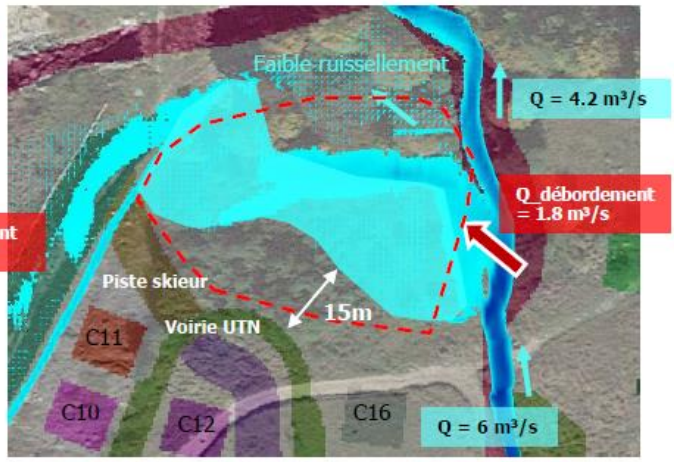
Cela permet de réorienter les écoulements dans le cours d'eau et de supprimer les débordements se faisant initialement le long du chemin et qui pourraient impacter les enjeux de la zone.

Analyse des débordements au droit de la zone humide :

La création des aménagements conduit à une légère augmentation du débit de débordements au droit de la zone humide présente sur le flanc rive gauche situé en aval du projet.

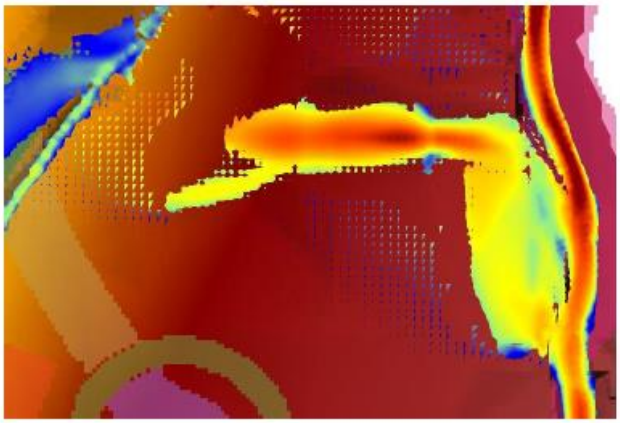
Le débit de débordement passe de 1.4 m3/s dans l'état initial à 1.8 m3/s en état projet. L'emprise des débordements est inchangée. Les écoulements s'écoulent dans une combe assez bien marquée et visible sur le terrain.

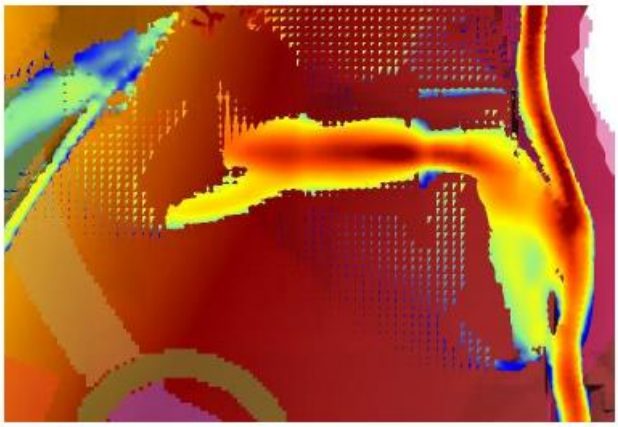




EMPRISE DES DEBORDEMENTS SUR LA ZONE HUMIDE - Q100 - ETAT INITIAL

EMPRISE DES DEBORDEMENTS SUR LA ZONE HUMIDE - Q100 - ETAT PROJET





CHAMP DE VITESSE DE L'ECOULEMENT AU DROIT DE LA ZONE HUMIDE - ETAT INITIAL (Q100)

CHAMP DE VITESSE DE L'ECOULEMENT AU DROIT DE LA ZONE HUMIDE - ETAT PROJET (Q100)

ZONE DE DEBORDEMENTS (ZONE HUMIDE)

L'impact du projet sur le débit de débordement et donc des vitesses d'écoulement dans la zone humide est faible. L'impact du projet sur les potentiels dégradation de la zone humide est donc négligeable.

4.2.4.2.2. Analyse des phénomènes en cas de crue supra-centennale ou d'obstruction des ouvrages – Aménagement d'un parcours à moindre dommages

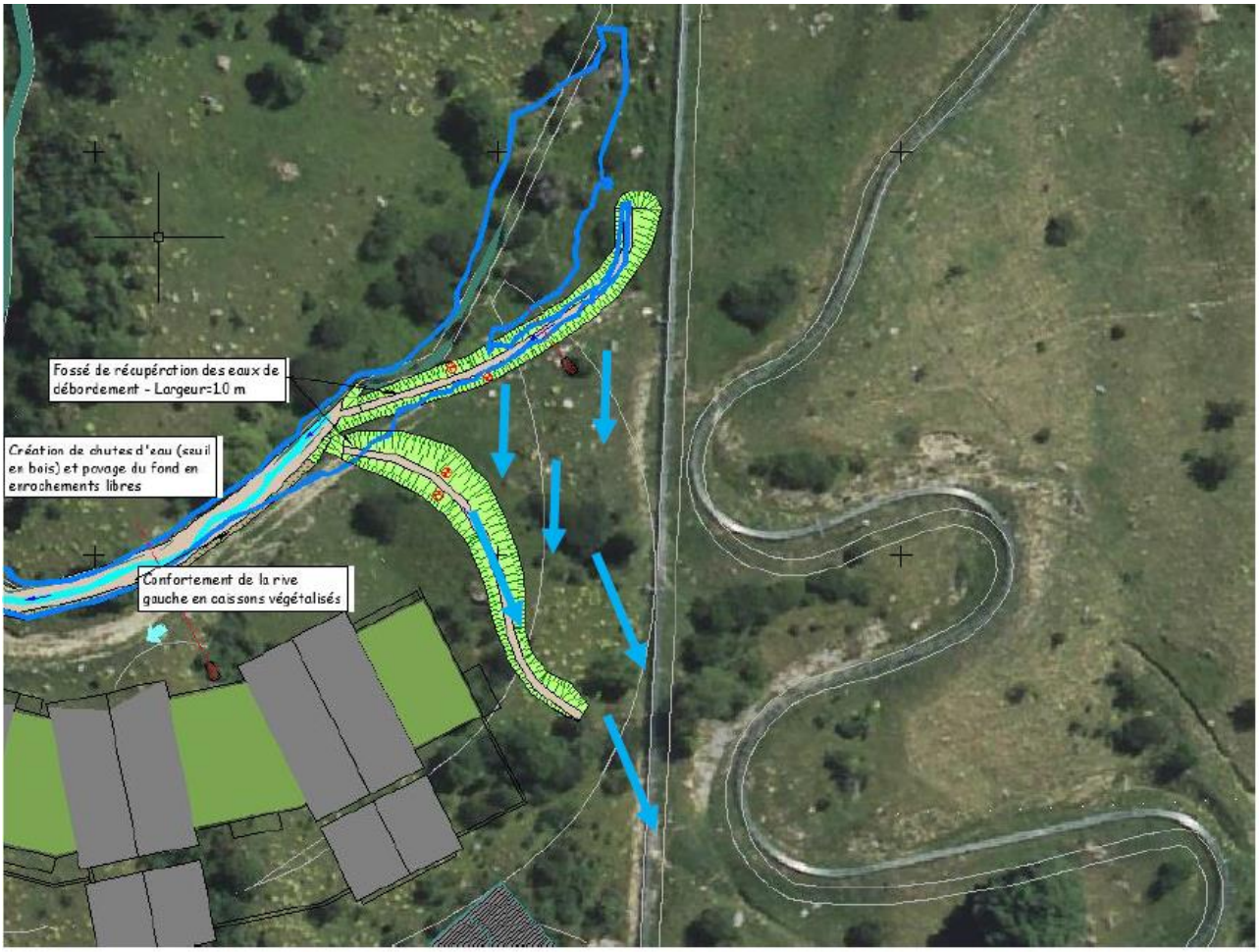
Une crue d'occurrence supra-centennale est susceptible de causer une aggravation des débordements précédemment évoqués en fonctionnement Q100.

De ce fait, le schéma d'aménagement hydraulique intègre la réalisation d'un parcours à moindre dommages qui consiste à prévoir une orientation des écoulements réduisant les impacts sur les enjeux.

Le parcours à moindre dommages est décrit ci-dessous

- **Gestion du risque de débordement amont**

En amont du bâtiment B4, un fossé de 1 m de largeur et de 50 cm de hauteur minimum sera réalisé en bordure du bâtiment. Il permettra de capter les eaux ruisselantes sur le versant et s'orientant vers le bâtiment B4. Le fossé permettra donc d'éviter l'inondation du bâtiment et de favoriser le ruissellement sur le versant naturel actuellement déjà impacté en cas de crue.

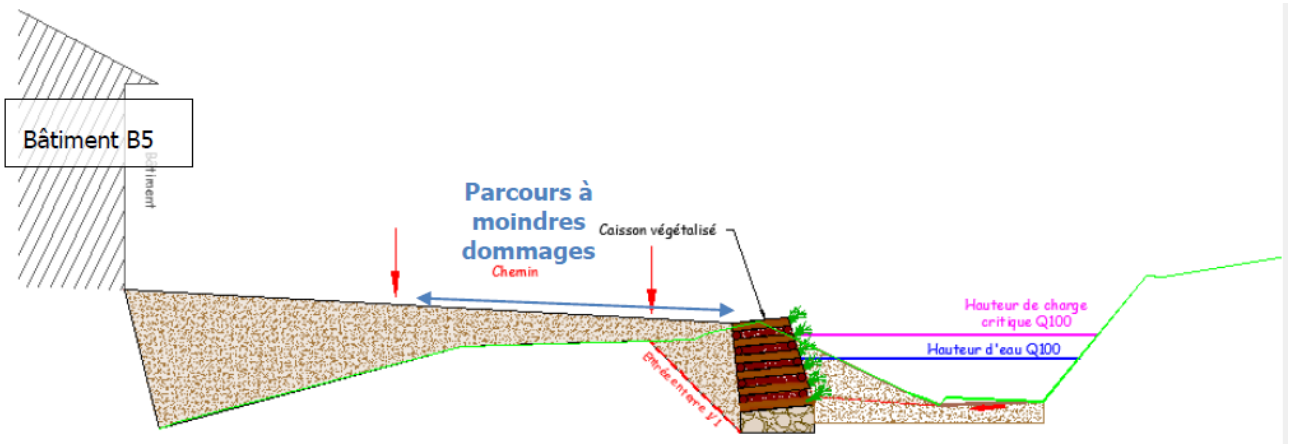


CREATION D'UN FOSSE - PROTECTION DU BATIMENT B4 EN CAS DE CRUE SUPRA-CENTENNALE

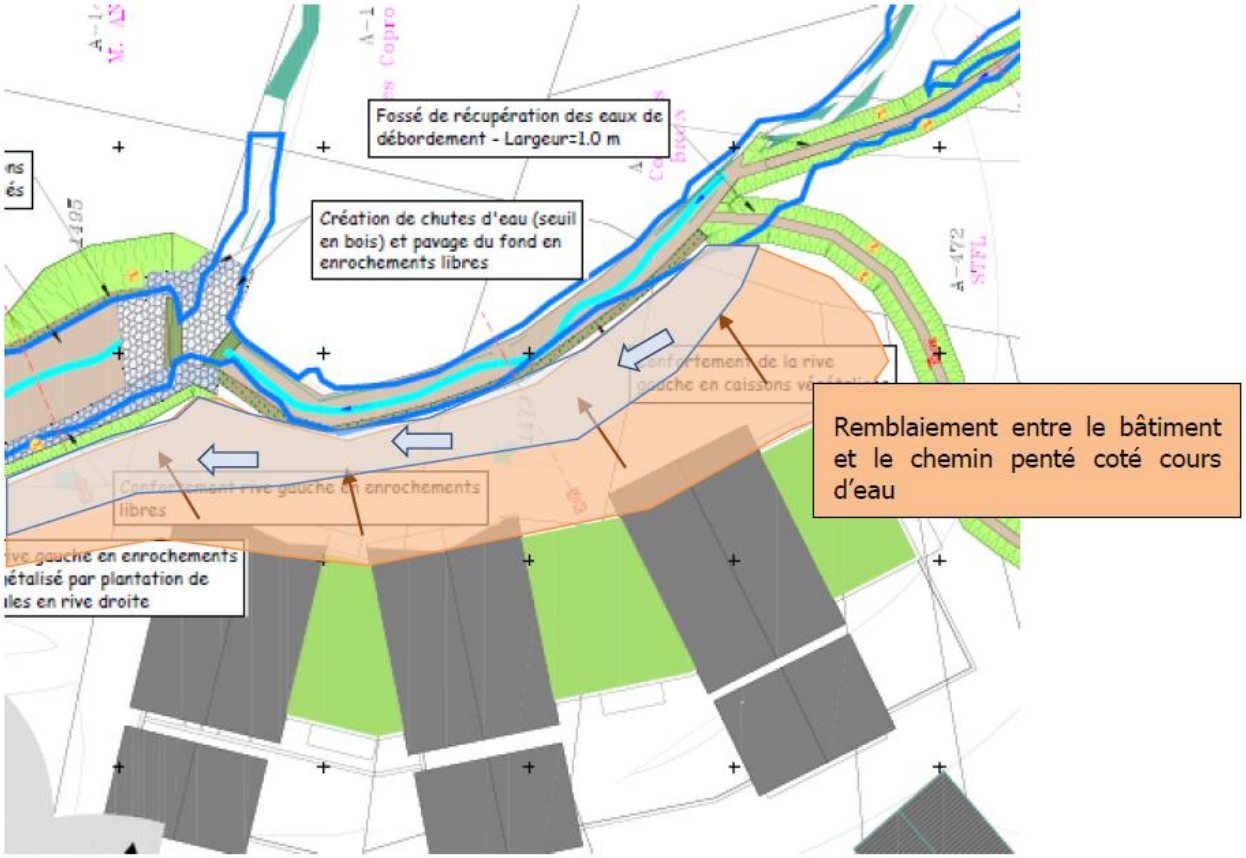
- **Gestion du risque de débordement le long du bâtiment B4**

Le long du bâtiment B4, le parcours à moindre dommages sera assuré par le chemin en sommet de berge. La berge rive gauche étant plus basse que le berge rive droite (versant), en cas de crue supra-centennale, le débordement aura lieu en rive gauche.

Le chemin en sommet de berge rive gauche et le terrain jusqu'au bâtiment B5 sera remblayé est penté en directement du cours d'eau (pente minimum de 3 %) afin de maintenir une concentration de l'eau en cas de crue supra-centennale sur le chemin présent en sommet de berge rive gauche.



COUPE TYPE - CONFORTEMENT DE LA BERGE RIVE GAUCHE



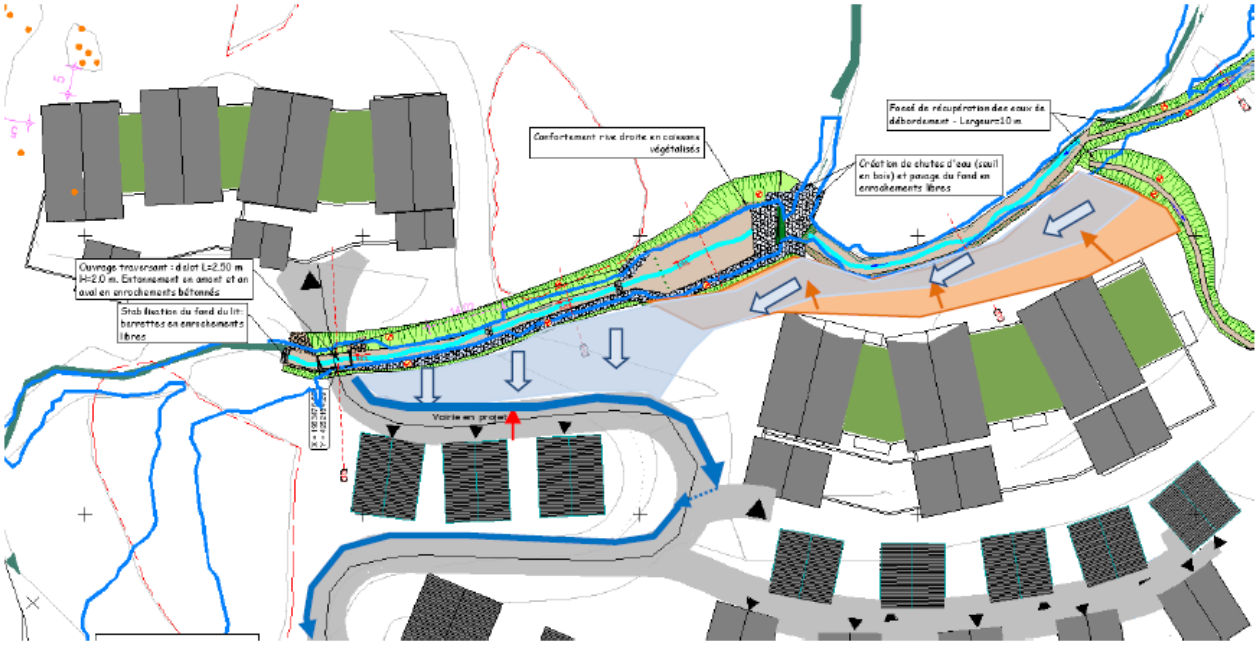
REMBLAIEMENT ENTRE LE CHENAL ET LE BATIMENT B5 - ORIENTATION DU PARCOURS A MOINDRE DOMMAGES

- **<u>Gestion du risque de débordement entre la plage de dépôts et l'ouvrage de franchissement</u>**

Le risque d'obstruction de l'ouvrage de franchissement est très faible au regard de la faible présence d'arbres en amont. De plus, la création de la plage de dépôts munie d'un piège à embâcle limite considérablement le risque d'engravement et d'embâcle au droit de l'ouvrage.

Comme pour le tronçon précédent, en cas de crue supra-centennale, le débordement aura lieu en rive gauche.

Les débordements se déverseraient sur le versant puis rejoindrait la route d'accès au bâtiment B5.

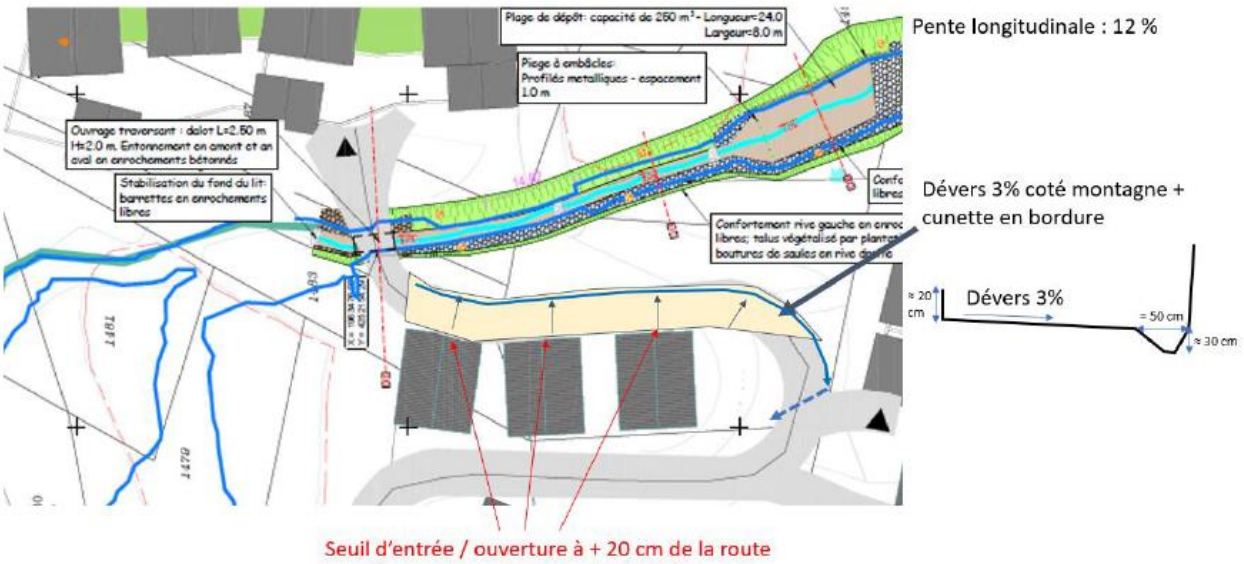


PRESENTATION DES PARCOURS A MOINDRE DOMMAGES

Sur la voirie, les aménagements spécifiques suivants seront réalisés afin de favoriser une concentration des écoulements en bordure de voirie côté montagne pour ainsi réduire le risque d'inondation des bâtiments situés de l'autre côté de la route.

La voirie possède les caractéristiques suivantes :

- Largeur de voirie : 6 m
- Pente : entre 5 et 12 %
- Dévers coté montagne : 2 à 3 %



PARCOURS A MOINDRE DOMMAGES - ROUTE TRONÇON AMONT

Ainsi, la route possède un gabarit hydraulique :

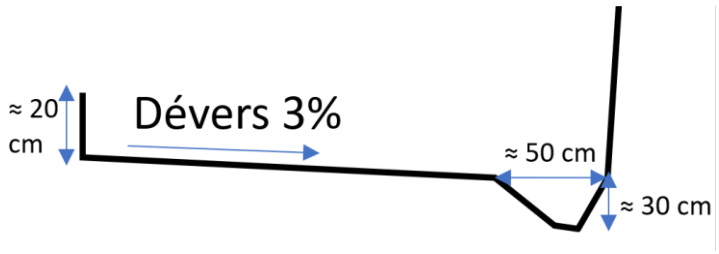
Pour Q = 3 m3/s soit 50% du Qp100

- Pente de voirie à 5 % : 15 cm d'eau
- Pente de voirie à 12% : 11 cm d'eau

Pour Q = 6 m3/s soit 100 du Qp100

- Pente de voirie à 5 % : 22 cm d'eau
- Pente de voirie à 12% : 15 cm d'eau

En bordure de voirie coté montagne, nous préconisons la réalisation d'une cunette de 30 cm de profondeur et de 50 cm de diamètre afin de canaliser l'eau en bordure de voirie.

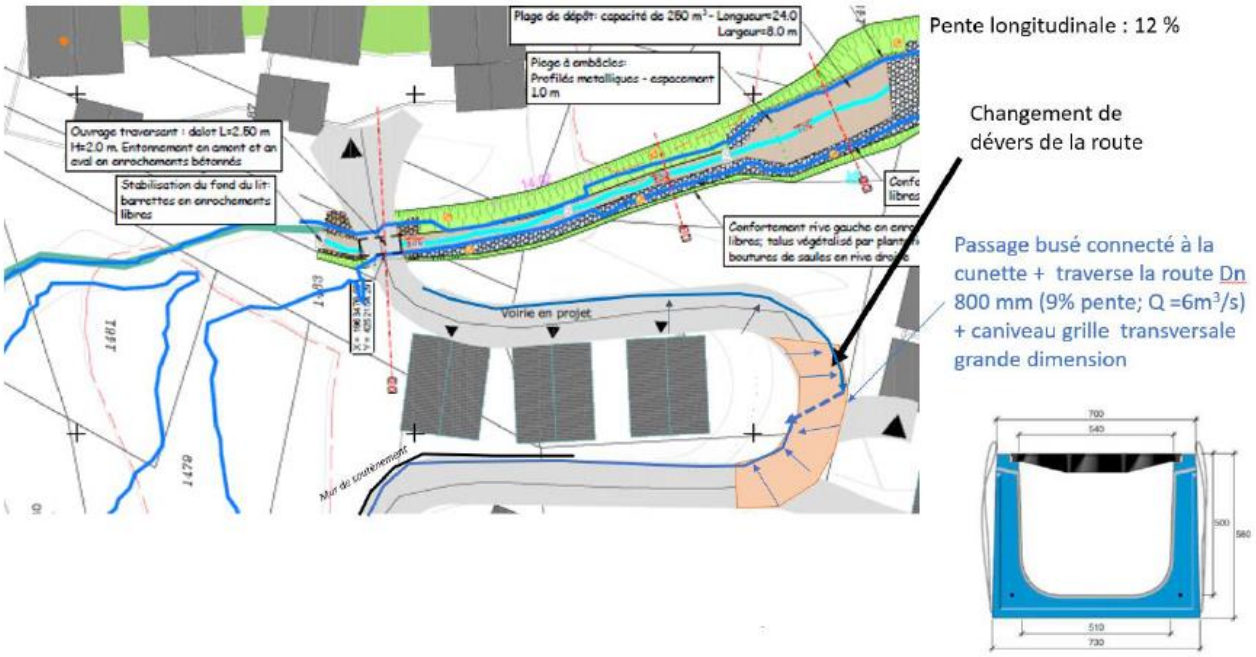


PRINCIPE DE VOIRIE - PARCOURS A MOINDRE DOMMAGES

Au niveau du virage présenté sur la figure ci-dessous, la pente transversale de la voirie doit être inversée.

Ainsi, pour assurer le transit de l'eau canalisé dans la cunette, nous proposons la mise en place d'une buse sous la chaussée en DN 800 mm (pente 9 % / Q=6 m3/s).

Un caniveau grille transversale à la chaussée permettra de récupérer les eaux de ruissellement sur la voirie.

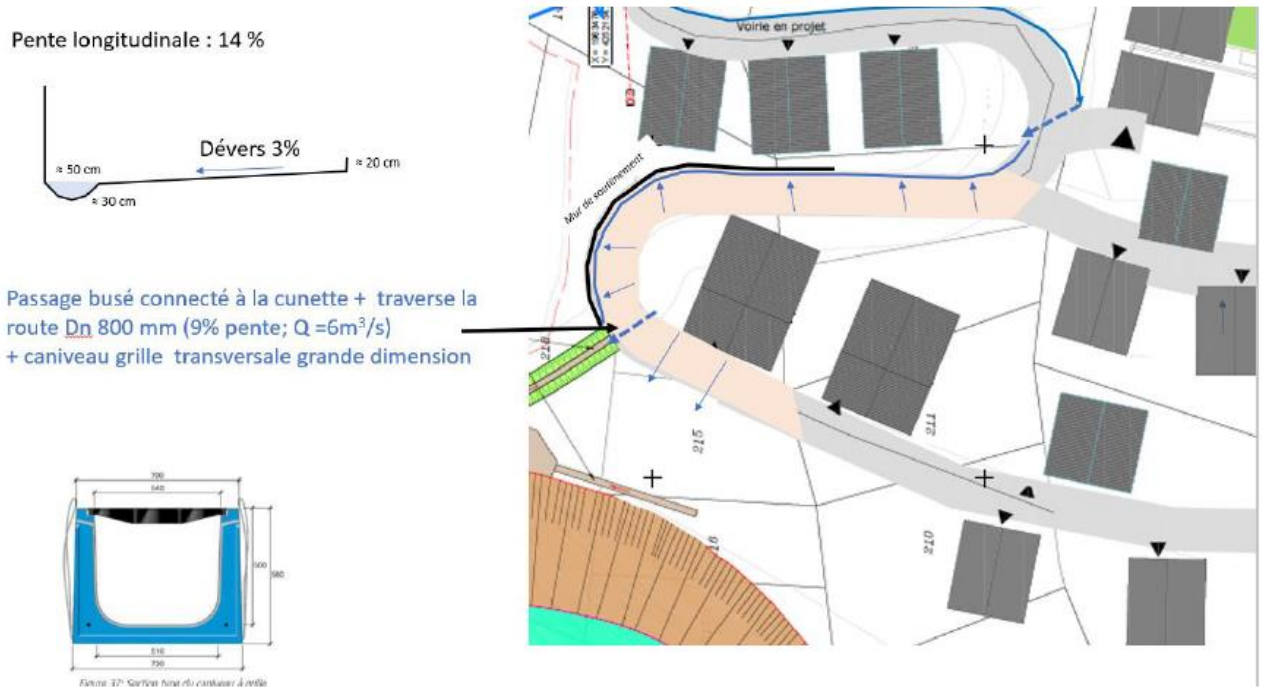


PARCOURS A MOINDRE DOMMAGES - ROUTE AU NIVEAU DU VIRAGE

Le même principe de pente et de cunette est adopté sur la deuxième partie de la route jusqu'au second virage.

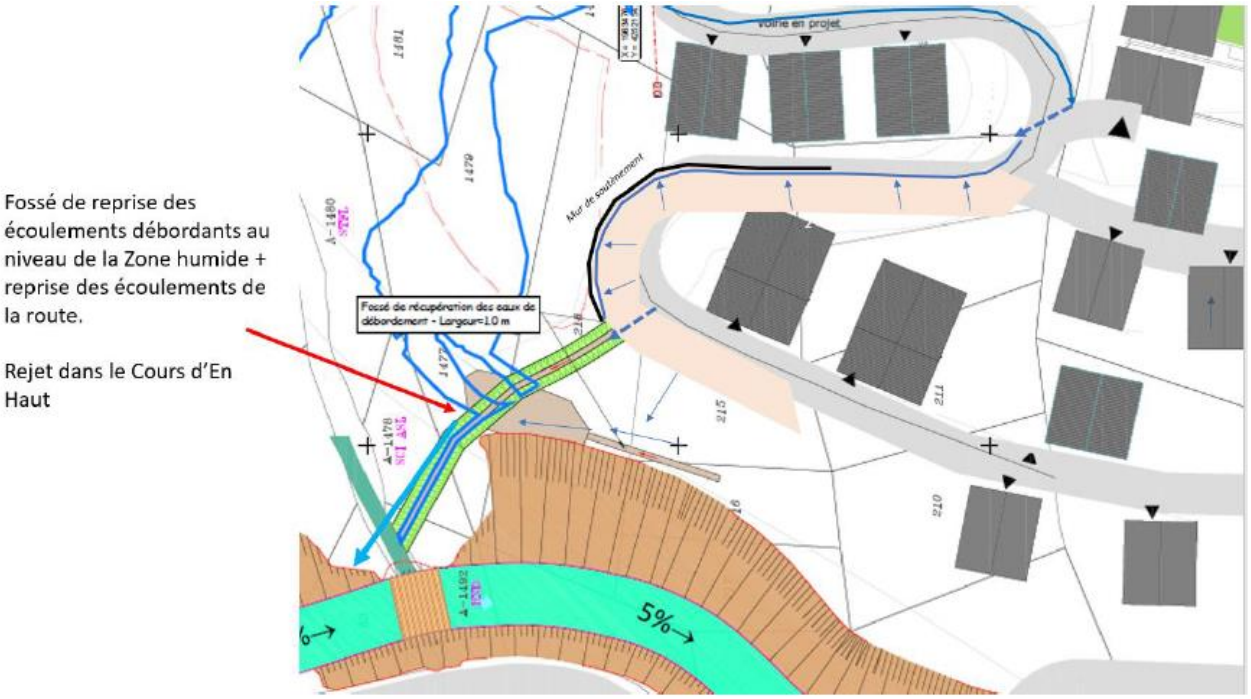
A ce niveau, la cunette sera connectée au fossé permettant d'orienter les eaux en direction du Cours d'En Haut.

Un deuxième caniveau grille sera implantée pour récupérer les eaux de ruissellement sur la voirie.



PARCOURS A MOINDRE DOMMAGES - ROUTE 2EME TRONÇON

Le fossé permettant d'assurer la connexion entre la cunette en bordure de voirie et le Cours d'En Haut permettra également de récupérer les eaux surversés dans la zone humide. Le fossé est bien implanté en dehors du périmètre de la zone humide. Il est également situé en sommet de la nouvelle piste de ski projet.



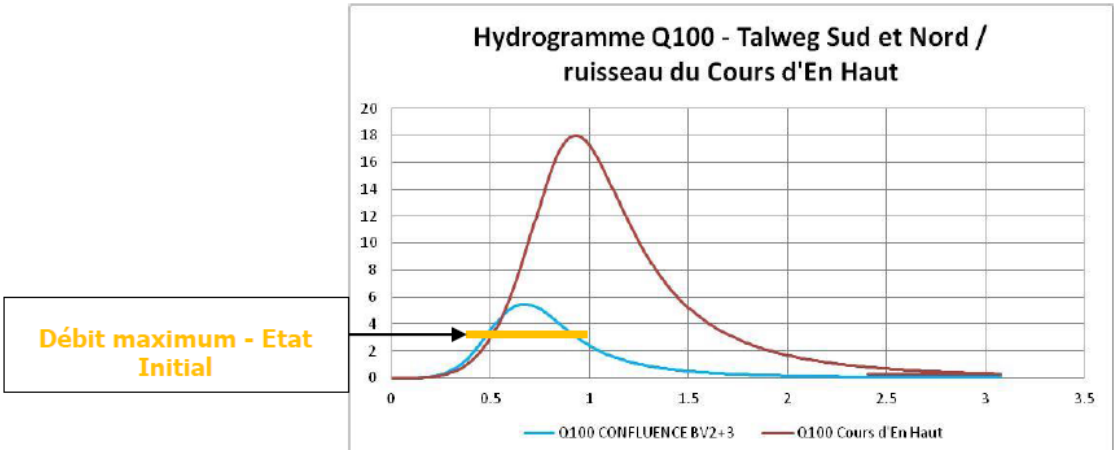
CREATION D'UN FOSSE PERMETTANT D'ASSURER LE TRANSIT JUSQU'AU COURS D'EN HAUT

4.2.4.2.3. Impact hydraulique sur le cours d'en Haut

Les deux talwegs se rejettent actuellement dans le Cours d'En Haut, seulement 20 m en amont du rejet après projet. A l'état initial, le gabarit des talwegs et du tronçon dérivé étant de l'ordre de 3 à 4 m3/s. A l'état projet, les aménagements permettront de faire transiter le débit centennal, soit 6 m3/s. Ainsi, l'aggravation du débit de pointe est de 2 à 3 m3/s.

Le débit centennal du Cours d'En Haut est estimé à 18 m3/s environ. Toutefois, le bassin versant du Cours d'En Haut étant bien plus grand que les bassins versants des deux talwegs, le temps de concentration et par conséquent le temps de montée de la crue est plus long, limitant ainsi le risque de concomitance des pics de crues des deux bassins versants.

L'augmentation du gabarit des deux talwegs, affluents de Cours d'En Haut, n'engendre pas d'augmentation du débit de pointe de crue du cours d'eau principal. Il n'y a donc pas d'aggravation du risque d'inondation en aval de la confluence.



HYDROGRAMME DE CRUE CENTENNALE - TALWEG SUD ET NORD / COURS D'EN HAUT

4.2.4.2.4. Impact du rejet des Eaux Pluviales

En attente de l'étude Eaux Pluviales - PFXG Conseil.

4.2.4.2.5. Conclusion sur l'hydrographie et le dévoiement du ruisseau

L'effet du projet sur l'hydrographie résultera donc dans le dévoiement du ruisseau. Ce dernier étant déjà le résultat d'un dévoiement antérieur et suite au rapport hydraulique présenté (analyse des effets du débordements, de la non-aggravation du risque, de la non-création de risque, etc.), l'effet sera qualifié de faible. En effet, étant à sec une partie de l'année, il n'héberge pas de faune piscicole et n'abrite pas d'espèce végétale inféodée aux berges naturelles d'un cours d'eau classique.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Dévoiement du ruisseau existant sur la zone de projet	Direct	Permanent	**Faible**

4.2.4.3. Effet sur la qualité des eaux

Le projet s'implante dans le bassin versant du Cours d'en Haut puis du Bugeon. Ce bassin se trouve par conséquent sensible aux pollutions qui pourraient se produire dans l'emprise des travaux puis lors de l'exploitation.

4.2.4.3.1. En phase chantier

Les travaux de terrassements sont susceptibles de générer une augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement pendant et après le chantier. De même, la présence des engins de chantier s'accompagne d'un risque de pollution accidentelle. Sur ce point, il conviendra de prévoir des mesures pour limiter les risques de pollutions accidentelles sur l'ensemble du périmètre des travaux même si l'emprise du projet et les ruisseaux du Cours d'en Haut puis du Bugeon ne sont pas concerné par des captages.

4.2.4.3.1. En phase d'exploitation

En exploitation, deux effets potentiels sont identifiés.

- Premièrement, la rupture des infrastructures d'assainissement en amont du nouveau lit du ruisseau du Lac Bleu et de son affluent sans nom.
    - Si cet évènement se produit, il est possible que des eaux à forte charge en matière organique transitent en sous-sol jusqu'au Cours d'en Haut engendrant une pollution bactériologique et organique du cours d'eau.
- Deuxièmement, l'augmentation de charge en matière en suspension du ruisseau du Lac Bleu et de son affluent sans nom puis du Cours d'en Haut due à l'arrivée d'un ruissellement pluvial chargé.
    - Si cet évènement se produit, il est possible qu'une pollution turbide soit observée dans le Cours d'en Haut puis dans le Bugeon.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de pollution chimique des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de pollution turbide des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de pollution bactériologique et organique des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**
Création d'un risque de pollution turbide des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**

Le projet induit des risques de pollution des eaux dans sa phase chantier comme dans sa phase exploitation. Bien que le risque d'occurrence de ces phénomènes soit faible, l'impact potentiellement engendré est à considérer. L'éloignement des captages implique que ces impacts soient considérés comme forts au lieu de très fort habituellement retenus pour ce genre de création de risque.

4.2.4.1. Effets sur l'alimentation en eau potable

Le bilan besoin/ressource actuel du SIVOM Saint François Longchamp Montgellafrey est le suivant :

Sources	Débit disponible en m³/j	Consommation	Equivalent habitant actuel	Demande en m3/j actuelle	Equivalent habitant futur	Demande en m³/j future
Pérelles hautes	101,60	Population permanente	284	42,60	285	42,75
Ruines	10,40	Saisonniers	50	7,50	295	44,25
Pérelles Basses	51,00	Lits touristiques	10 070	1 510,50	13500	2 025,00
Ancenay	159,00	Infrastructures	-	25,00	-	25,00
Fées 1	864,00	Fuites	-	38,4	-	40,00
Fées 2 et 3	570,20	-	-	-	-	-
Prises d'eau Cochinières et Colombes	648,00	-		-	-	
/	**2 357,20**	/	10 404	1 624,00	14 080	**2177,00**

Besoins	Equivalent habitant	Demande en m³/j
Population permanente	284	42,60
Saisonniers	50	7,50
Lits touristiques	10 070	1 510,50
Infrastructures	-	25,00
Fuites	-	38,4
	Total	**1 624,00**

La station fait actuellement état de 10 070 lits. D'après les projections établis de la station (13500 lits) et afin d'obtenir un bilan plutôt équilibré durant la période dite de pointe (mois de février – mars notamment), la collectivité a eu recours à une ressource complémentaire pour pallier les étiages des autres ressources et répondre aux besoins futurs.

Avec cette nouvelle valeur de prélèvement, le bilan besoins ressources est positif. Les besoins représentent environ 92,3 % de la ressource mobilisable. Cette ressource vient en complément, sur quelques jours des mois de février et de mars, des autres ressources du SIVOM possédant des étiages décalés (Février – Mars).

Les ruisseaux de Cochinières et de Colombes sont ces ressources et ont fait l'objet d'une autorisation spécifique pour la mise en place de leur périmètre de protection et pour l'autorisation de prélèvement obtenue le 15 février 2016. Etant des ressources superficielles, un débit réservé a été alloué aux cours d'eau.

Ce bilan est fait en pointe, c'est-à-dire dans le cas d'une situation dont l'occurrence est très peu probable. Avec le taux de remplissage maximal estimés de la station (environ 70%), la ressource n'est utilisée qu'à 65%.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Augmentation de la pression sur la ressource en eau	Indirect	Permanent	**Faible**

L'effet sur la ressource en eau est considéré comme faible.

4.2.4.1. Effets sur l'assainissement

La station d'épuration intercommunale possède 18 000 équivalents habitants sur le territoire de Notre Dame de Cruet.

La zone à urbaniser est raccordée à la station d'épuration intercommunale dont la capacité permet le traitement des eaux des 13 500 lits touristiques, projet Lauzière compris (1200 lits).

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Augmentation du volume d'assainissement.	Indirect	Permanent	**Faible**

L'effet sur l'alimentation est considéré comme faible.

4.2.5. Effets sur l'air

4.2.5.1. En phase chantier

Lors des travaux de terrassement, en période sèche, des poussières pourront être soulevées dans l'air. Ce type de poussière est susceptible d'altérer la qualité de l'air localement.

Les engins présents seront tenus de respecter la législation en termes d'émission de particules fines.

De façon générale, les effets de la phase chantier sur la qualité de l'air sont faibles. Toutefois, la thématique des poussières est mise en exergue de façon à ce qu'elle puisse être prise en compte dans les mesures.

4.2.5.2. En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, deux activités auront un effet sur la qualité de l'air.

Premièrement, selon le système de production de chaleur et d'eau chaude sanitaire l'émission de particules fines et oxydes d'azote est possible. Le système n'est cependant pas encore retenu. Le projet étant commercialisé en plusieurs lots, ce type de caractéristiques sera précisé dans les permis de construire de chacun des lots.

Deuxièmement le projet a pour objectif une légère fréquentation de la station sur les périodes les plus propices au tourisme. Sur ce type de territoire, toute augmentation de fréquentation se traduit par des augmentations des km parcourus par des véhicules motorisés. Cette augmentation induit une augmentation des émissions de polluant atmosphérique sur les journées d'arrivé/départ. Avec environ 1 200 lits, le projet aura un effet non négligeable sur la circulation et donc sur les émissions de polluant atmosphériques, notamment les journées d'arrivée/départ hivernale.

Cependant, la qualité de l'air sur la station est aujourd'hui bonne à très bonne pour les polluants directs (PM10, PM2,5 et NOx). Cette augmentation, bien que non négligeable, n'engendrera pas le passage à une qualité de l'air moyenne.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Augmentation des émissions de polluant atmosphérique direct sans altération de la bonne qualité de l'air.	Indirect	Permanent	**Faible**

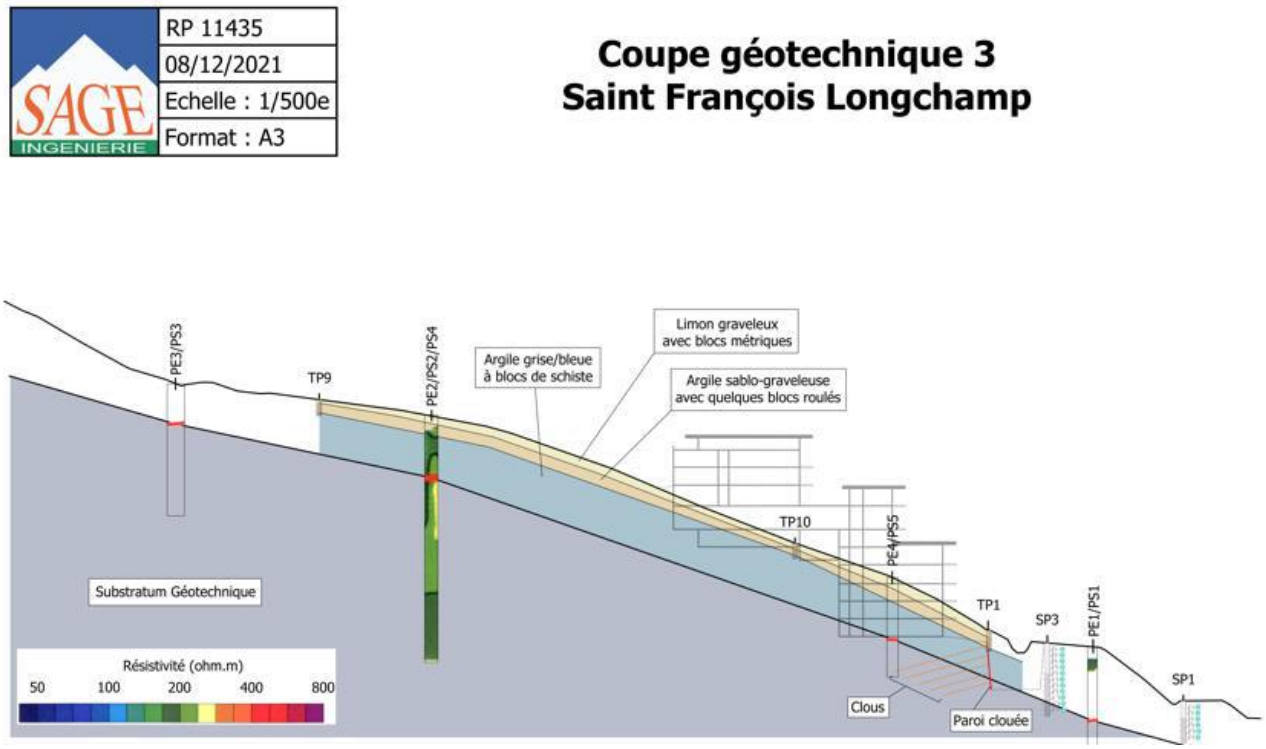
La fréquentation supplémentaire de la station, notamment sur les journées d'arrivée/départ hivernale va engendrer une augmentation des émissions de polluants atmosphériques directs. Cette augmentation n'est cependant pas suffisante pour faire évoluer la qualité moyenne de l'air de niveaux bons à médiocres.

4.2.6. Effets sur les risques naturels

4.2.6.1. Effets sur le risque de glissement de terrain

Source : SAGE INGENIERIE – RP11435 – SAS Mial – Projet immobilier – La Lauzière – Bâtiment B2 – Saint François Longchamp - (73) – Étude géotechnique de faisabilité – G2AVP

Il a été réalisé un projet de route d'accès qui conduit à recouper le pied du versant. Cela a conduit prévoir la mise en place d'un renforcement par une paroi clouée (en rouge coupe 3 ci-dessous) :



Le profil de dimensionnement choisi est celui déterminé comme le plus défavorable (hauteur de la paroi la plus importante égale à 12 m). Ce profil correspond à la coupe géotechnique n°3 ci-dessus (qui est aussi disponible à l'échelle en Annexe 7 de l'étude géotechnique située en annexe 1 du présent dossier).

4.2.6.1.1. Géométrie

La paroi clouée est inclinée de 5° vers l'amont et comporte 7 lits de clous répartis sur un maillage de 1,5 m verticalement par 2,0 m horizontalement.

Les clous sont de longueur variable comprise en 16 et 4 m entre le lit le plus haut et celui le plus bas. Ils sont inclinés de 15° de sorte à venir s'ancrer au sein du substratum géotechnique.

La corrosion a été prise comme étant de classe I (très corrosif) mais pourra possiblement être revue pour une classe II (corrosif) lors des dimensionnements de phase G2 PRO et G3.

4.2.6.1.2. Caractéristiques des clous

Différents types de clous ont été testés, parmi ceux-ci les clous de diamètre 32 mm semblent être les plus adaptés.

Type	Ø clous	Ø forage	Type d'acier *	Rtd [kN]	e corrosion (75 ans – Classe I)	Rtd corrodé * [kN]	σ lim rupture [kN]
Gewi 32	32 mm	90 mm	Acier de construction	318	4,5 mm	165	442

* : Au vu de la classe de corrosion (I ou II) si le type d'acier sélectionné vient à changer pour de l'acier à béton il sera nécessaire de venir protéger les aciers.

4.2.6.1.3. Frottement axial unitaire limite q_s

La valeur du frottement latéral unitaire limite du sol sur le clou a été déterminée par calcul selon la norme (NF P94-262 Annexe F.5). Cette valeur de calcul devra être vérifiée lors d'essais en phase G4 afin de s'assurer de la conformité des hypothèses de calcul vis-à-vis du dimensionnement de la structure.

Détermination de q_s grâce aux résultats pressiométriques : Selon la norme NF P94-262 Annexe F.5 le q_s d'une couche de sol est déterminé par l'équation suivante : $q_s = \min[\alpha_{pieu-sol} * f_{sol}(P_l^*)\ ;\ q_s max]$

Détermination de $\alpha_{pieu\text{-}sol}$: Le type de forage employé a été pris comme Foré simple (FS / 1).

Couche 1 : Limon-argileux sablo-graveleux à blocs	Couche 2 : Argile à blocs	Couche 3 : Substratum géotechnique

N°	Abréviation	Technique de mise en œuvre	Argile % $CaCO_3$ < 30% Limon Sols intermédiaires	Sols intermédiaires Sable Grave	Craie	Marne et Calcaire-Marneux	Roche altérée ou fragmentée
1	FS ##	Foré simple (pieux et barrettes)	1,1	1	1,8	1,5	1,6
2	FB ##	Foré boue (pieux et barrettes)	1,25	1,4	1,8	1,5	1,6
3	FTP	Foré tubé (virole perdue)	0,7	0,6	0,5	0,9	—
4	FTR	Foré tubé (virole récupérée)	1,25	1,4	1,7	1,4	—

Calcul de f_{sol} : $f_{sol}(P_l^*) = (a * P_l^* + b) * (1 - e^{-c * P_l^*})$

Couche 1 : Limon-argileux sablo-graveleux à blocs		Couche 2 : Argile à blocs		Couche 3 : Substratum géotechnique	
Type de sol	Argile % $CaCO_3$ < 30% Limon Sols intermédiaires	Sols intermédiaires Sable Grave	Craie	Marne et Calcaire-Marneux	Roche altérée ou fragmentée
Choix de la courbe	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
a	0,003	0,01	0,007	0,008	0,01
b	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08
c	3,5	1,2	1,3	3	3

Figure 8 : Tableau F.5.2.2 – Valeurs numériques des paramètres a, b et c des courbes f_{sol} – Méthode pressiométrique

On obtient les valeurs de f_{sol} suivantes pour les couches 1 à 3 :

Couche 1
$$f_{sol}(0{,}5\ MPa) = 34{,}3\ kPa$$

Couche 2
$$f_{sol}(1{,}5\ MPa) = 44{,}3\ kPa$$

Couche 3
$$f_{sol}(3\ MPa) = 104\ kPa$$

Détermination de q_s max :

Le coefficient q_s max est déterminé grâce au tableau F.5.2.3 de la NF P94-262.

Couche 1 : Sable limono-argileux/schisteux			Couche 2 : argile à blocs			Couche 3 : Substratum géotechnique		
			Valeurs en kPa					
N°	Abréviation	Technique de mise en œuvre	Argile % $CaCO_3$ < 30 % Limon	Sols intermédiaires	Sable Grave	Craie	Marne et Calcaire-Marneux	Roche altérée ou fragmentée
1	FS ##	Foré simple (pieux et barrettes)	90	90	90	200	170	200
2	FB ##	Foré boue (pieux et barrettes)	90	90	90	200	170	200
3	FTP	Foré tubé (virole perdue)	50	50	50	50	90	—
4	FTR	Foré tubé (virole récupérée)	90	90	90	170	170	—

Figure 9 : Tableau F.5.2.3 – Valeurs maximales de frottement axial unitaire limite q_s

Les valeurs de αpieu-sol, f_{sol} et q_s max du substratum géotechnique ont été prises équivalentes à celles d'une Marne. Cette hypothèse a été émise car parmi les différents choix, il s'agissait du sol le plus similaire malgré les différences géologiques avec les sols observés sur le site. Cette hypothèse devra être validée ou modifiée lors des phases de dimensionnement en G2 PRO et G3.

Ainsi :

$$q_s = \min[\alpha_{pieu-sol} * f_{sol}(P_l^*) ; q_s max]$$

Couche 1	Couche 2	Couche 3
q_s = min [	q_s = min [	q_s = min [
1,1 * 34,3 kPa = 37,7 kPa ;	1,1 * 44,3 kPa = 48,7 kPa ;	1,5 * 104 kPa = 156 kPa ;
90 kPa]	90 kPa]	170 kPa]
q_s = **37,7 kPa**	q_s = **48,7 kPa**	q_s = **156 kPa**

4.2.6.1.4. Calcul de faisabilité

Un calcul de stabilité à coefficients unitaires a été réalisé sur le logiciel TALREN V.5 au niveau de la plus importante hauteur de paroi de la route principale d'accès.

Les résultats des calculs de stabilité sont disponibles en Annexe 8 de l'étude géotechnique située en annexe 1 du présent dossier.

Un premier calcul à rebours de calage a consisté à venir fixer les propriétés géotechniques du modèle pour obtenir une stabilité de la pente de F = 1 (équilibre géomécanique).

Dans un second temps un calcul de stabilité de la pente avec la paroi de 12m a été réalisé jusqu'à déterminer la géométrie structurelle minimale nécessaire* pour assurer une conservation de la stabilité originale de la pente (F > 1).

* diamètre, longueur , inclinaison et espacement des clous.

Les propriétés de clous ainsi retenues sont les suivantes :

Type	Ø clous [mm]	Ø forage [mm]	Type d'acier	Rtd [kN]	e corrosion (75 ans – Classe I)	Rtd corrodé [kN]	σ lim rupture [kN]
Gewi 32	32	90	Acier de construction	318	4,5 mm	165	442

La géométrie ainsi retenue suite aux calculs est la suivante :

Nombre de lits	Inclinaison des clous (par rapport à l'horizontal)	Espacement horizontal	Espacement vertical	Inclinaison du parement (par rapport à la verticale)
7	15°	2,0 m	1,5 m	5 °

Les résultats de la stabilité des situations calculées sont :

Stabilité originale de la pente	Stabilité après dimensionnement avec paroi de 12 m
1,0014	1,0363

4.2.6.1.5. Conclusion

L' étude géotechnique (G2 AVP) de décembre 2021 a défini le contexte géotechnique et a permis de montrer que le versant est stable.

Le rapport comporte aussi un pré-dimensionnement d'une solution de paroi clouée qui garantit la stabilité du versant compte tenu du projet de route d'accès qui a été conçue par le bureau de maitrise d'oeuvre de ce projet de route.

Concernant la suite du projet, afin d'optimiser le projet et de réduire les aléas, il est fortement recommandé de prévoir une intervention du géotechnicien en mission G2PRO (Etude géotechnique de conception – Phase Projet) et en mission G4 (supervision géotechnique des travaux d'exécution).

La mission G2 PRO permettra de dimensionner le système de fondation retenu en fonction des combinaisons d'actions les plus défavorables (ELU, ELS : à fournir par le BE Structure), de préciser les tassements attendus sous fondations et d'adapter les dispositions constructives en fonction des détails de la construction.

Suite à ce rapport, le projet est compatible avec le contexte géotechnique sous réserve :

.De la réalisation de la paroi cloutée

.D'une intervention G2 PRO

.D'une supervision géotechnique lors de l'exécution des travaux (mission G4).

Liste des annexes de l'étude géotechnique disponible en annexe 1 du présent dossier d'étude d'impact :

ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 2 : RESULTATS DES SONDAGES A LA PELLE
ANNEXE 3 : RESULTATS DES SONDAGES AU PRESSIOMETRE
ANNEXE 4 : RESULTATS DES PANNEAUX ELECTRIQUES ET PROFILS SISMIQUES
ANNEXE 5 : COUPES GEOTECHNIQUES
ANNEXE 6 : RESULTATS DES CALCULS TALREN V.5
ANNEXE 7 : CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES SELON LA NF P 94-500

4.2.6.2. Effets sur le risque torrentiel

En l'état actuel, c'est-à-dire sans l'implantation du projet, il n'y a pas d'enjeux immédiats en retrait de la digue de la section dérivée. Un aléa débordement est prévisible pour la crue décennale au niveau de la section dérivé. Cet aléa se traduit par des ruissellements débordants pouvant être repris par les réseaux superficiels en contrebas. Pour la crue centennale, l'aléa attendu est beaucoup plus important et associé à l'état et la nature de la digue rive gauche du tronçon dérivé.

D'autre part, le tronçon dérivé induit une singularité forte au niveau de la connexion avec les talwegs amont qui est associée avec des contraintes hydrauliques et transport solide importantes en crue.

Ces contraintes se traduisent par des érosions de berge au niveau de la connexion des talwegs et à des dépôts de matériaux qui peuvent conduire à des aggravations des débordements.

La reprise de la confluence en amont avec l'aménagement d'un piège à matériaux est nécessaire. Cet aménagement consistera à :

- Recréer un ruisseau à ciel ouvert le long du chemin "retour-skieur" dont le gabarit hydraulique permet le transit de crues rares
- D'aménager le chemin "retour-skieur" en déblai afin de réaliser un parcours à moindre dommages en cas de crue supra-centennale
- De conserver une bande de recul de 5 m (bande non aedificandi)

Ainsi, des zones de dissipations d'énergie seront réalisées, la zone de dépôt de matériaux aménagée aura une contenance suffisante en cas de corps flottant pouvant être transporté par les eaux. Les effets du projet sur le risque torrentiel sont donc considérés comme positif.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Amélioration de la gestion des risques torrentiels	Direct	Permanent	**Positif**

4.2.6.3. Effets sur le risque d'avalanche

La zone du projet s'étale entre le télésiège du Mollaret et le télésiège de la Lune bleue et se trouve traversée par une piste de ski. Cette zone fait donc partie intégrante du domaine skiable qui est prise en charge et sécurisée dans le PIDA de la station (Plan d'Intervention de Déclenchement des Avalanches).

Cette zone située au lieu-dit « Plan Mollaret » sur la carte de localisation probable des avalanches n'est pas concernée par le risque avalancheux.

Le projet n'aura aucun effet, positif ou négatif, sur le risque d'avalanche.

4.2.6.4. Effets sur le risque sismique

Bien que ce risque ne soit pas spécifiquement ciblé par les documents de gestion du risque local, il a été pris en compte dans la conception de l'ouvrage. D'après le décret n°1254 du 22 octobre 2010, le projet étudié, localisé sur la commune de Saint François Longchamp, est situé en zone d'aléa Modéré (Zone 3).

Le projet n'aura aucun effet, positif ou négatif, sur le risque sismique.

4.2.7. Effets sur les risques technologiques

Comme le précise l'état initial, aucun aléa d'origine technologique n'est recensé dans ou à proximité de la commune de Saint François Longchamp et de son domaine skiable. Le risque technologique est donc nul.

4.2.8. Effets sur les zonages réglementaires et d'inventaires

Le projet se trouve dans la ZNIEFF de type 2 n°7312 « Massifs de la Lauzière et du Grand Arc ». Ce grand site (23 405 ha) se démarque par une flore et une faune de montagne très riches (associées au grand développement des landes à rhododendron, des brousses à aulne vert et des landes sommitales ; il compte en outre plusieurs zones humides de grand intérêt) et un intérêt paysager.

Cet espace n'ayant pas de portée règlementaire, le projet n'a pas d'impact sur les zonages d'inventaires. En revanche, les indices de richesses écologiques du site donné par ce zonage doivent et sont pris en compte dans l'analyse des effets sur le contexte biotique.

Le projet est à bonne distance de tous les zonages réglementaires hors Natura 2000. Aucun effet sur ces zonages n'est pressenti. Toutefois, une analyse préliminaire spécifique est effectuée dans la partie évaluation des incidences Natura 2000.

Enfin, les impacts du projet sur les zones humides référencées sont présentés dans la partie analyse des effets sur le contexte biotique.

4.3. EFFETS SUR LE CONTEXTE BIOTIQUE

4.3.1. Effets sur les habitats naturels

Les effets sur les habitats naturels sont induits par les travaux de terrassement. Ces travaux sont la base et le support de tous les aménagements bâtis ou non du projet.

Pour mémoire, les habitats présents dans la zone d'étude sont les suivant :

Nom	Code CB	Statut européen	Enjeu sur site
Zone humide à Laîches et mousses	54.232	Communautaire	**Très fort**
Boisement d'érable	44.2	Prioritaire	**Fort**
Prairie subalpine	38.3	Communautaire	**Modéré**
Fourré d'aulne vert	31.611	-	**Faible**
Prairie méso-hygrophile	37.1 x 37.212	-	**Faible**
Ruisseau	24.11	-	**Faible**
Zone urbanisée et remaniée	87.2 x 38.3	-	**Faible**

Pour calculer les effets, un tampon de sécurité a été appliqué aux emprises de terrassement issues des modélisations 3D du projet qui présente un doute dû au stade d'avancement du projet. Ce tampon, de 5 mètres, a pour objectif de limiter au maximum l'incertitude qui pèse sur les modélisations de la phase d'avant-projet en considérant la situation la plus pessimiste.

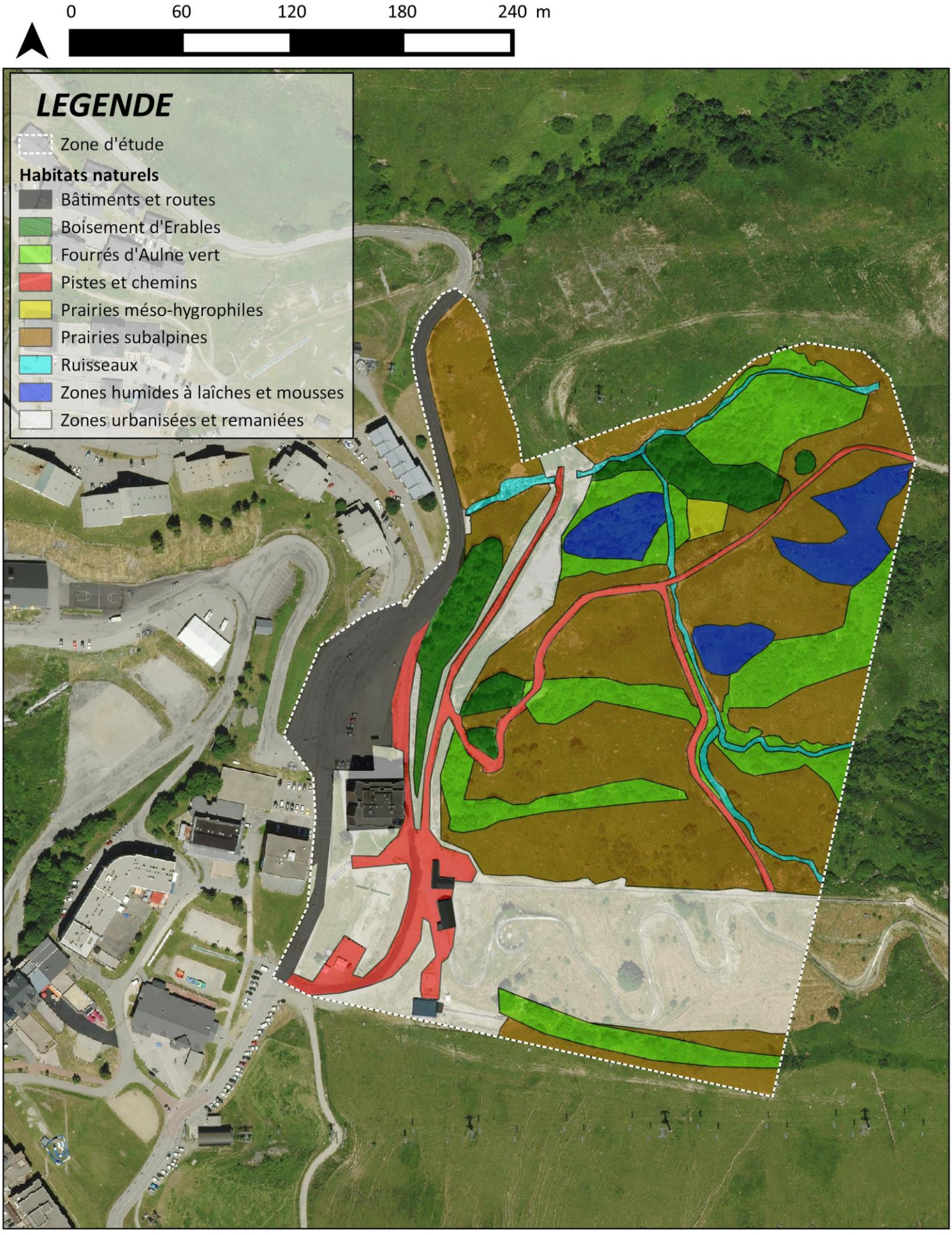
Habitat touché	Enjeu local	Surface touchée
Zone humide à laîches et mousses	**Très fort**	48 m²*
Boisement d'érable	**Fort**	3 366 m²
Prairie subalpine	**Modéré**	18 158 m²
Fourré d'aulne vert	**Faible**	3 665 m²
Prairie méso-hygrophile	**Faible**	328 m²
Ruisseau	**Faible**	516 m²
Zone urbanisée et remaniée	**Faible**	6 542 m²
TOTAL		**32 623 m²**

**Ces 48 m² d'impact sur les zones humides sont localisés au niveau de la zone humide la plus au Sud et correspondent aux emprises de l'ouvrage hydraulique. Dans la réalité, la zone humide ne sera pas impactée car le talus sera profilé et viendra peigner l'aval de la zone humide sans entrainer de drainage. Ces 48 m² correspondent à l'épaisseur du trait de la délimitation de la zone humide sur orthophoto. Il n'y aura pas d'impact sur les zones humides.*

Les effets sont donc les suivants :

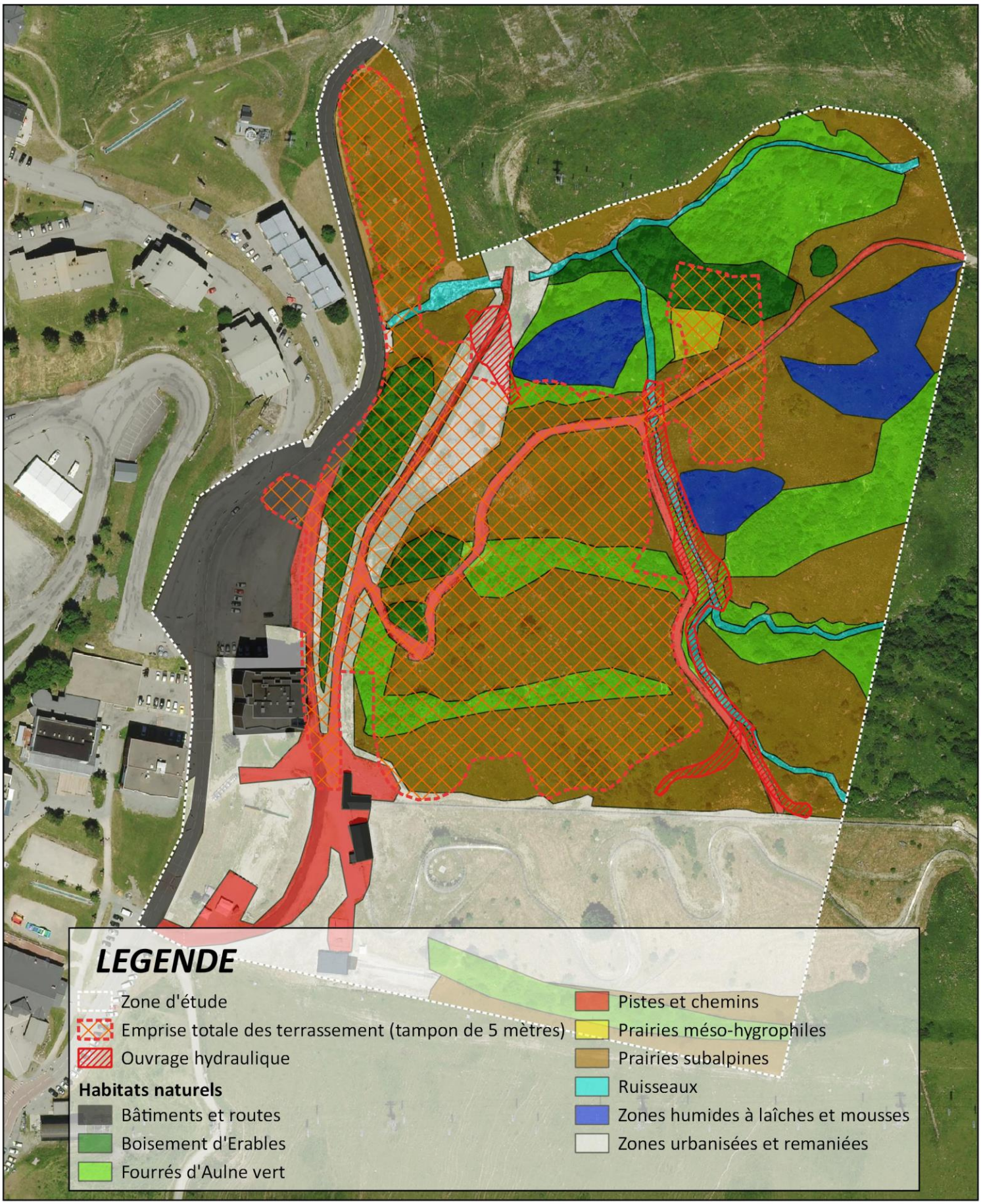
Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Suppression de 0,336 ha de boisement d'érable	Direct	Permanent	**Modéré**
Suppression de 1,816 ha de prairie subalpine	Direct	Permanent	**Faibles**
Suppression de 0,367 ha de fourré d'aulne vert	Direct	Permanent	**Faible**
Suppression de 0,033 ha de prairie méso-hygrophile	Direct	Permanent	**Faible**
Suppression de 0,052 ha ruisseau	Direct	Permanent	**Faible**
Suppression de 0,654 ha de zone urbanisée et remaniée	Direct	Permanent	**Faible**

Les effets sur les habitats se concentrent sur la suppression de surface à enjeux forts et modérés. La suppression d'une surface non négligeable de prairie subalpine à enjeu modéré est ici considérée comme un effet faible au regard des surfaces très importantes de ce type d'habitat présentes sur la commune.



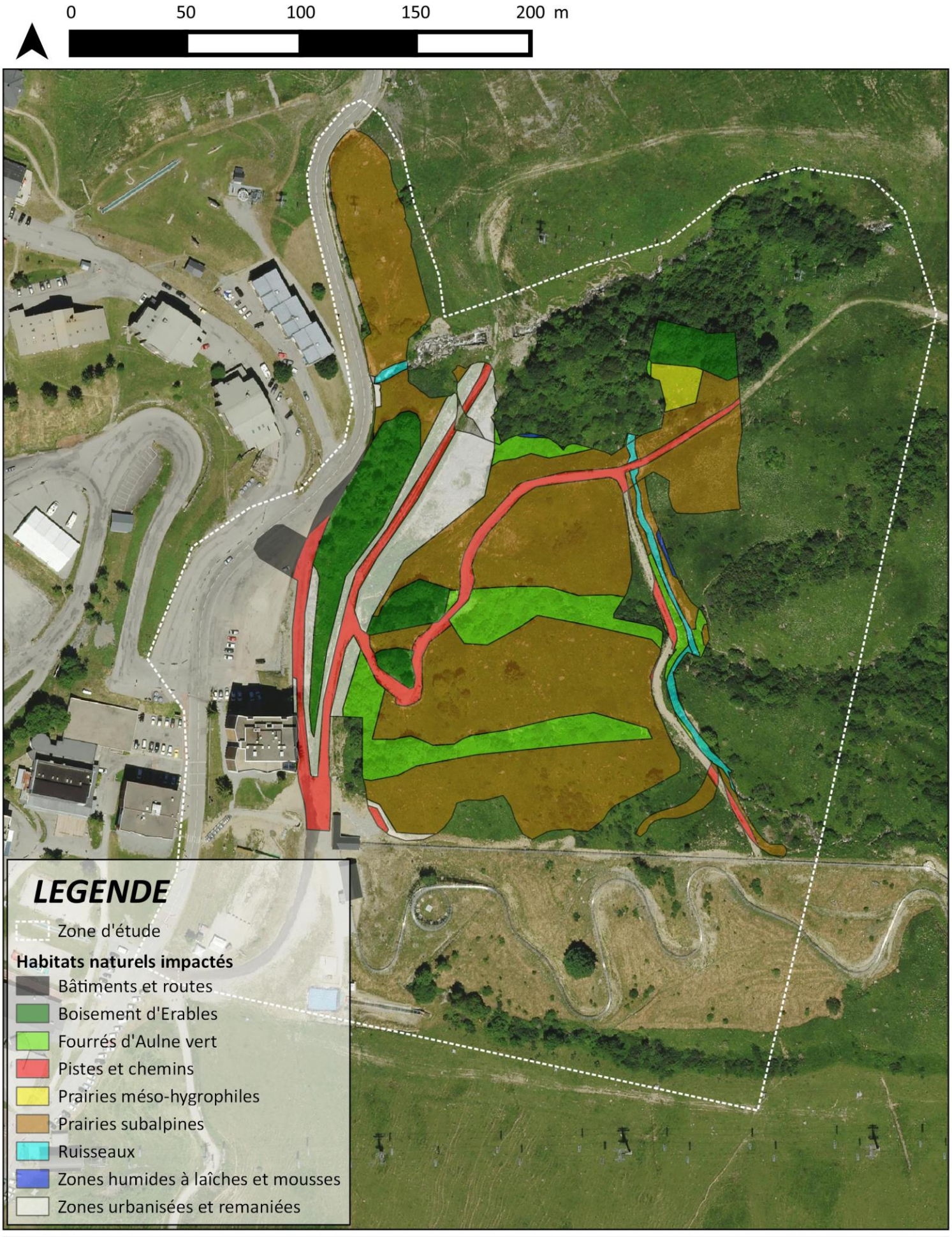
Habitats naturels

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021
SOURCE: MDP, IGN,



Effets sur les habitats

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 12/2021 / SOURCE: MDP, IGN, AKTIS, HYDRETUDES



mdp consulting & engineering

Habitats impactés

N° AFFAIRE: 20171343

DATE: 12/2021 / SOURCE: MDP, IGN, AKTIS, HYDRETUDES

4.3.2. Effet sur la flore

Pour rappel, les enjeux flore reposent sur la présence de plusieurs espèces protégées. Il s'agit de l'orchis de Traunsteiner (*dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó) et la gagée jaune (*Gagea lutea*).

L'orchidée a été observée au niveau des prairies méso-hygrophiles et des zones humides du site, parfois accompagnées d'autres espèces d'orchidées, plus communes. C'est une espèce quasi-menacée en France et en Rhône-Alpes, qui est protégée au niveau régional. Elle est menacée par la dégradation et l'assèchement des zones humides et tourbières.

La gagée à quant à elle était observée sur deux aires distinctes définies par une rupture de continuité nette caractérisée par les courbes de niveaux au Nord de la zone d'étude. Cette espèce est protégée au niveau national.

L'impact sur ces stations d'espèces protégées est directement relié à l'objectif de conservation de la zone humide dite « amont » pour l'orchidée et à la réduction des surfaces du projet pour ce qui est de la gagée.

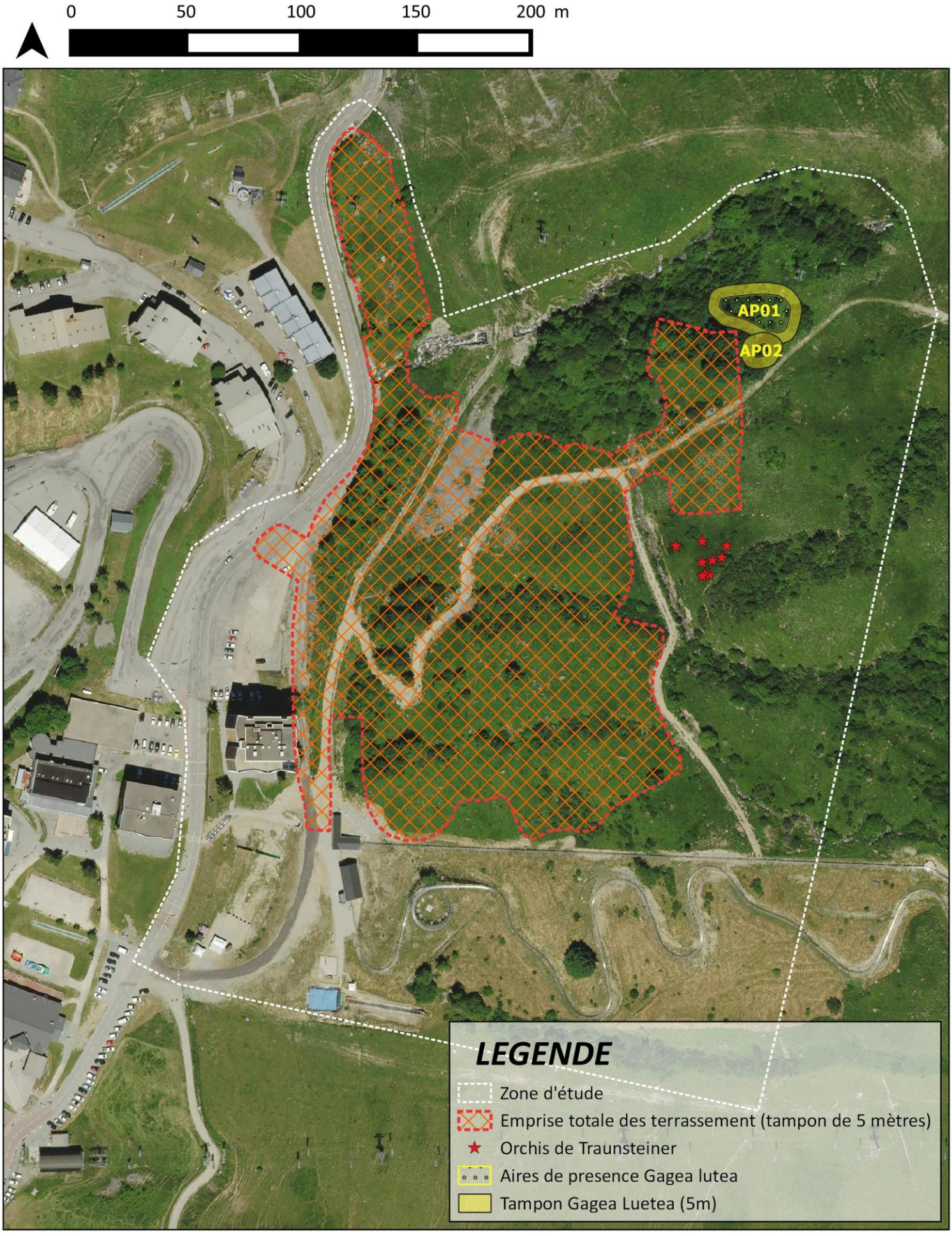
Les premières levées de terrain (contour zone humide, pointages gagée jaune…) ont été transmises au maître d'ouvrage qui a initié une stratégie d'évitement du projet sur les grands enjeux de la zone d'étude.

Le projet actualisé inclus les contours zones humides et les pointages d'espèces protégées.

La démarche de variante du projet a permis de réduire son emprise sur ces espaces. Les orchidées ne sont donc pas directement détruites par les travaux Il en est de même par les aires de présences de la gagée jaune. Il faudra cependant que la gestion de la zone humide et la gestion des déambulations durant les travaux soit très rigoureuse pour garantir la conservation des stations.

Les stations d'orchis de Traunsteiner ne sont pas directement touchées mais leur sort dépend de la capacité du projet à conserver la fonctionnalité de la zone humide. Il n'y a donc pas d'effet direct. Les effets induits sont pris en compte par les effets sur l'habitat zone humide.

Les aires de présences de la gagée jaune ont été prises en compte dans la définition du nouveau projet en 2021 et une stratégie d'évitement a été mise en place.



Effets flore

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 10/2021 / SOURCE: MDP, IGN,

4.3.3. Effet sur la faune

Les effets sur la faune sont de trois types :

- Le dérangement temporaire des individus lors des opérations de travaux
- La suppression et/ou la modification d'habitat,
- Le dérangement des individus en phase d'exploitation.

Le tableau ci-dessous présente les conclusions de l'état initial.

Pour rappel, les espèces observées et les espèces dont la présence est possible in situ au regard des caractéristiques de la zone d'étude ont été listés.

Ensuite, les espèces à enjeu global strictement supérieur à faible ont été analysées plus précisément pour en déterminer leur enjeu local.

Cette liste présente donc les enjeux globaux de ces espèces mais surtout les enjeux locaux qui ont été pondérés en fonction de la réalité des particularités du site.

Espèce	Sensibilité de l'espèce	Enjeux sur le site
Espèces présentes		
Arvicola scherman Shaw, 1801 - **Campagnol terrestre de montagne**	FAIBLE	FAIBLE
Lepus timidus Linnaeus, 1758 - **Lièvre variable**	FORTE	MODEREE
Talpa europaea Linnaeus, 1758 - **Taupe d'Europe**	FAIBLE	FAIBLE
Sus scrofa Linnaeus, 1758 - **Sanglier**	FAIBLE	FAIBLE
Vulpes vulpes Linnaeus, 1758 - **Renard roux**	FAIBLE	FAIBLE
Alauda arvensis Linnaeus, 1758 - **Alouette des champs**	FORTE	FORTE
Carduelis carduelis Linnaeus, 1758 - **Chardonneret élégant**	TRES FORTE	FORTE
Columba palumbus Linnaeus, 1758 - **Pigeon ramier**	FAIBLE	FAIBLE
Corvu scorax Linnaeus, 1758 - **Grand corbeau**	FORTE	FAIBLE
Corvu scorone Linnaeus, 1758 - **Corneille noire**	FAIBLE	FAIBLE
Emberiza citrinella Linnaeus, 1758 - **Bruant jaune**	TRES FORTE	TRES FORTE
Erithacus rubecula Linnaeus, 1758 - **Rougegorge familie**r	FORTE	MODEREE
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758 - **Pinson des arbres**	FORTE	FORTE
Garrulus glandarius Linnaeus, 1758 - **Geai des chênes**	FAIBLE	FAIBLE
Motacilla alba Linnaeus, 1758 - **Bergeronnette grise**	FORTE	FORTE
Parus caeruleus Linnaeus, 1758 - **Mésange bleue**	FORTE	FORTE
Phoenicurus ochruros S. G. Gmelin, 1774 - **Rougequeue noir**	FORTE	FAIBLE
Phylloscopus collybita Vieillot, 1887 - **Pouillot véloce**	FORTE	FAIBLE
Pica pica Linnaeus, 1758 - **Pie bavarde**	MODEREE	FAIBLE
Picus viridis Linnaeus, 1758 - **Pic vert, Pivert**	FORTE	FAIBLE
Prunella collaris Scopoli, 1769 - **Accenteur alpin**	FORTE	FORTE
Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769 - **Hirondelle de rochers**	TRES FORTE	TRES FORTE
Saxicola rubetra Linnaeus, 1758 - **Tarier des prés**	TRES FORTE	TRES FORTE
Sylvia atricapilla Linnaeus, 1758 - **Fauvette à tête noire**	FORTE	FORTE
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758 - **Grive draine**	FAIBLE	FAIBLE
Zootoca vivipara Jacquin, 1787 - **Lézard vivipare**	FORTE	FORTE
Rana temporaria Linnaeus, 1758 - **Grenouille rousse**	MODEREE	MODEREE
Aculepeira ceropegia Walckenaer, 1802 - **Araignée des Chênes**	FAIBLE	FAIBLE
Bombylius medius Linnaeus, 1758 - **Bombyl moyen**	FAIBLE	FAIBLE
Bombus alpinus Linnaeus, 1758 - **Bourdon alpin**	MODEREE	MODEREE
Aglais urticae Linnaeus, 1758 - **Petite Tortue**	FAIBLE	FAIBLE
Aporia crataegi Linnaeus, 1758 - **Gazé**	FAIBLE	FAIBLE
Brenthis ino Rottemburg, 1775 - **Nacré de la Sanguisorbe**	FAIBLE	FAIBLE
Colias crocea Geoffroy in Fourcroy, 1785 - **Souci**	FAIBLE	FAIBLE
Melanargia galathea Linnaeus, 1758 - **Demi-Deuil**	FAIBLE	FAIBLE

Thymelicus lineola Ochsenheimer, 1808 – **Hespérie du Dactyle**	**FAIBLE**	**FAIBLE**
Helix pomatia Linnaeus, 1758 - **Escargot de Bourgogne**	**FAIBLE**	**FAIBLE**
Chrysochraon dispar Germar, 1834 - **Criquet des clairières**	**FAIBLE**	**FAIBLE**
Gomphocerippus rufus Linnaeus, 1758 - **Gomphocère roux**	**FAIBLE**	**FAIBLE**
Stethophyma grossum Linnaeus, 1758 - **Criquet ensanglanté**	**FAIBLE**	**FAIBLE**
Tettigonia cantans Fuessly, 1775 - **Sauterelle cymbalière**	**FAIBLE**	**FAIBLE**
Espèces potentielles		
Capra ibex Linnaeus, 1758 - **Bouquetin des Alpes**	**FORTE**	**FAIBLE**
Eptesicus serotinus Schreber, 1774 - **Sérotine commune**	**FORTE**	**FAIBLE**
Myotis nattereri Kuhl, 1817 - **Murin de Natterer**	**FORTE**	**FAIBLE**
Nyctalus leisleri Kuhl, 1817 - **Noctule de Leisler**	**FORTE**	**FAIBLE**
Pipistrellus pipistrellus Schreber, 1774 - **Pipistrelle commune**	**FORTE**	**FAIBLE**
Aegithalos caudatus Linnaeus, 1758 - **Mésange à longue queue**	**FORTE**	**MODEREE**
Anthus spinoletta Linnaeus, 1758 - **Pipit spioncelle**	**FORTE**	**MODEREE**
Anthus trivialis Linnaeus, 1758 - **Pipit des arbres**	**FORTE**	**MODEREE**
Apus apus Linnaeus, 1758 - **Martinet noir**	**FORTE**	**FAIBLE**
Carduelis cannabina Linnaeus, 1758 - **Linotte mélodieuse**	**TRES FORTE**	**MODEREE**
Dendrocopos minor Linnaeus, 1758 - **Pic épeichette**	**TRES FORTE**	**MODEREE**
Lanius collurio Linnaeus, 1758 - **Pie-grièche écorcheur**	**TRES FORTE**	**FAIBLE**
Motacilla cinerea Tunstall, 1771 - **Bergeronnette des ruisseaux**	**FORTE**	**MODEREE**
Parus major Linnaeus, 1758 - **Mésange charbonnière**	**FORTE**	**FAIBLE**
Passer domesticus Linnaeus, 1758 - **Moineau domestique**	**FORTE**	**FAIBLE**
Phoenicurus phoenicurus Linnaeus, 1758 - **Rougequeue à front blanc**	**FORTE**	**FAIBLE**
Prunella modularis Linnaeus, 1758 - **Accenteur mouchet**	**FORTE**	**MODEREE**
Sitta europaea Linnaeus, 1758 - **Sittelle torchepot**	**FORTE**	**FAIBLE**
Strix aluco Linnaeus, 1758 - **Chouette hulotte**	**FORTE**	**FAIBLE**
Sylvia borin Boddaert, 1783 - **Fauvette des jardins**	**FORTE**	**MODEREE**
Sylvia curruca Linnaeus, 1758 - **Fauvette babillarde**	**FORTE**	**MODEREE**
Tetrao tetrix Linnaeus, 1758 - **Tétras lyre**	**TRES FORTE**	**FAIBLE**
Troglodytes troglodytes Linnaeus, 1758 - **Troglodyte mignon**	**FORTE**	**MODEREE**
Aeropedellus variegatus Fischer von Waldheim, 1846 - **Gomphocère des moraines**	**FORTE**	**FAIBLE**

Pour la suite, en se basant sur les conclusions de l'état initial, l'analyse des effets sur la faune va se concentrer sur les espèces dont l'enjeu sur site est considéré comme d'importance, c'est-à-dire tout enjeu local strictement supérieur à modéré. Voici les espèces considérées (présentes et potentielles).

Etant donné son statut et le menaces qui pèse sur cette espèce, le lièvre variable a été ajouté à l'analyse précise des effets. (Forte prédation et taux de reproduction faible, hybridation avec les populations de lièvre commun (*Lepus europaeus*) dont les populations ont tendance à remonter en altitude avec le réchauffement climatique (hybrides fertiles très fragiles et non adaptés aux conditions climatiques hivernale de la montagne).

Espèce	Sensibilité de l'espèce	Enjeux sur le site
Espèces présentes		
Lepus timidus Linnaeus, 1758 - **Lièvre variable**	**FORTE**	**MODEREE**
Alauda arvensis Linnaeus, 1758 - **Alouette des champs**	**FORTE**	**FORTE**
Carduelis carduelis Linnaeus, 1758 - **Chardonneret élégant**	**TRES FORTE**	**FORTE**
Emberiza citrinella Linnaeus, 1758 - **Bruant jaune**	**TRES FORTE**	**TRES FORTE**
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758 - **Pinson des arbres**	**FORTE**	**FORTE**
Motacilla alba Linnaeus, 1758 - **Bergeronnette grise**	**FORTE**	**FORTE**
Parus caeruleus Linnaeus, 1758 - **Mésange bleue**	**FORTE**	**FORTE**
Prunella collaris Scopoli, 1769 - **Accenteur alpin**	**FORTE**	**FORTE**
Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769 - **Hirondelle de rochers**	**TRES FORTE**	**TRES FORTE**
Saxicola rubetra Linnaeus, 1758 - **Tarier des prés**	**TRES FORTE**	**TRES FORTE**
Sylvia atricapilla Linnaeus, 1758 - **Fauvette à tête noire**	**FORTE**	**FORTE**
Zootoca vivipara Jacquin, 1787 - **Lézard vivipare**	**FORTE**	**FORTE**
Espèces potentielles		
-	-	-

4.3.3.1. Lepus timidus Linnaeus, 1758 - Lièvre variable

Des traces de lièvre variable ont été observées à de nombreuses reprises au niveau des prairies et boisements du site. Il vit probablement sur le site durant toute l'année, mais aucun terrier n'a été relevé.

Ses habitats de prédilection sont assez présents et toute la zone d'étude (ainsi que toute la commune en dehors des zones urbanisées) représente un espace potentiellement favorable. Le projet va donc par conséquent toucher ses habitats mais de façon faible par rapport à la surface disponible. Les effets portent donc plutôt sur la destruction d'individu jeune juste après la période de reproduction.

Ce sont donc les opérations de terrassement qui induiront un risque de destruction d'individu et un dérangement. Cette espèce étant assez ubiquiste et très mobile, ces deux effets ne peuvent pas être qualifiés de modéré.

En exploitation, le lièvre ne fréquentera que peu le site et ne sera donc que très peu impacté par l'aménagement. En effet, le site ne correspondra plus à son habitat favorable.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle d'individus jeunes de lièvre variable.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Dérangement potentiel d'individus de lièvre variable en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Destruction d'une portion faible d'un habitat potentiellement favorable au lièvre variable.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.2. Alauda arvensis Linnaeus, 1758 - Alouette des champs

L'Alouette des champs a été contactée au niveau des prairies. C'est un oiseau nicheur, un couple a été aperçu avec un mâle en parade en 2017 et en 2018 sur le même site. Bien que non protégé, l'alouette reste tout de même sensible au regard des listes rouge (notamment régionale).

Son habitat est présent dans la zone d'étude et le projet va donc le toucher à hauteur de 2,9 ha. Cet habitat est cependant très bien représenté sur la commune et sur le domaine skiable. Les espaces en continuité directe de la zone d'étude sont d'ailleurs également des habitats potentiellement favorables.

Ce sont donc les opérations de terrassement qui seront les plus impactantes avec un risque de destruction d'individu et un dérangement.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée d'alouette des champs.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus d'alouette des champs en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Destruction de 2,9 ha d'habitat favorable à l'alouette des champs	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.3. Carduelis carduelis Linnaeus, 1758 - Chardonneret élégant

Le chardonneret élégant a été contacté au niveau des bois clairs du site, au niveau de l'aulnaie. Espèce commune en Rhône-Alpes, il n'est actuellement plus menacé localement, même si l'on constate un déclin national.

Son habitat est présent dans la zone d'étude et le projet va donc le toucher à hauteur de 0,8 ha. Cet habitat est toutefois bien représenté sur le versant.

Ce sont donc là aussi les opérations de terrassement qui seront les plus impactantes avec un risque de destruction d'individu et un dérangement.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone. De plus, l'activité principale se déroulera en hiver alors que l'espèce n'est plus présente sur le site.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de chardonneret élégant.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de chardonneret élégant en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Destruction de 0,8 ha d'habitat favorable au chardonneret élégant.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.4. Emberiza citrinella Linnaeus, 1758 - Bruant jaune

Le Bruant jaune a lui aussi été contacté au niveau des fourrés à Aulne du site mais plus en amont. Un couple est nicheur.

Son habitat est présent dans la zone d'étude et le projet va donc le toucher à hauteur de 2,9 ha. Cet habitat est cependant très bien représenté sur la commune et sur le domaine skiable. Les espaces en continuité directe de la zone d'étude sont d'ailleurs également des habitats potentiellement favorables.

Ce sont donc les opérations de terrassement qui seront le plus impactante avec un risque de destruction d'individu et un dérangement.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone. De plus, l'activité principale se déroulera en hiver alors que l'espèce n'est plus présente sur le site.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de bruant jaune.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Dérangement potentiel d'individus de bruant jaune en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Destruction de 2,9 ha d'habitat favorable au bruant jaune.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.5. Fringilla coelebs Linnaeus, 1758 - Pinson des arbres

Deux couples de pinson des arbres ont été contactés au niveau des boisements du site, sur la partie basse à proximité de la route.

Bien que l'espèce niche, la zone d'étude ne constitue pas un habitat entièrement favorable en comparaison des espaces plus boisés en aval de la station. La suppression des fourrés/boisement peut cependant être préjudiciable à quelques individus.

Les opérations de terrassement avec le risque de destruction d'individu et le dérangement qu'elles induisent seront donc l'effet le plus important.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone. De plus, l'activité principale se déroulera en hiver alors que l'espèce n'est plus présente sur le site.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de pinson des arbres.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de pinson des arbres en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Destruction d'habitat favorable au pinson des arbres.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.6. Motacilla alba Linnaeus, 1758 - Bergeronnette grise

Un couple de bergeronnette grise a été contacté sur la zone d'étude, au niveau des zones rudérales, à proximité des prairies et du ruisseau. Espèce commune, elle est peu menacée. C'est tout de même une espèce protégée, nicheuse certaine sur le site.

Son habitat favorable ne sera que légèrement touché par le projet. L'urbanisation d'espaces qui s'enfrichent peut même lui être potentiellement favorable.

Bien qu'elle ne soit pas très sensible au dérangement, le risque de destruction d'individus est présent. Les opérations de terrassement constituent donc l'impact principal encore une fois.

En exploitation estivale, l'espèce continuera sans doute de fréquenter le site. L'activité principale se déroulant cependant en hiver, l'espèce ne sera pas présente à cette période de dérangement important.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de bergeronnette grise.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de bergeronnette grise en période sensible.	Direct	Temporaire	**Faible**
Destruction d'habitat favorable à la bergeronnette grise.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.7. Parus caeruleus Linnaeus, 1758 - Mésange bleue

La mésange bleue a été contactée au niveau des boisements clairs du site, à proximité du ruisseau. Elle est nicheuse, deux couples ont été observés.

Bien que son habitat soit touché à hauteur de 0,8 ha, la zone d'étude ne constitue pas son optimum écologique.

Bien qu'elle ne soit pas elle non plus très sensible au dérangement, le risque de destruction d'individus est présent. Les opérations de terrassement constituent donc l'impact principal là aussi.

En exploitation estivale, l'espèce continuera également sans doute de fréquenter le site. L'activité principale se déroulant cependant en hiver, l'espèce ne sera pas présente à cette période de dérangement important.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de mésange bleue.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de mésange bleue en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Destruction d'habitat favorable à la mésange bleue.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.8. Prunella collaris Scopoli, 1769 - Accenteur alpin

L'accenteur alpin a été contacté au niveau des prairies du site. Il est nicheur certain, un couple est présent.

Son habitat est présent dans la zone d'étude et le projet va donc le toucher à hauteur de 1,6 ha. Cet habitat est cependant très bien représenté sur la commune et sur le domaine skiable. Les espaces en continuité directe de la zone d'étude sont d'ailleurs également des habitats potentiellement favorables.

Ce sont les opérations de terrassement qui seront les plus impactantes avec un risque de destruction d'individu et un dérangement.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée d'accenteur alpin.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus d'accenteur alpin en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Destruction de 1,6 ha d'habitat favorable à l'accenteur alpin.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.9. Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769 - Hirondelle de rochers

De nombreuses hirondelles de rochers ont été aperçues en vol sur le site et à proximité. Au minimum deux nids occupés ont été localisés sur un des bâtiments du site, elle est donc nicheuse certaine. Commune, c'est une espèce qui reste tout de même menacée par le dérangement, notamment sur ces sites rupestres.

La zone d'étude n'héberge pas de zone véritablement favorable en dehors des constructions humaines. Le projet n'engendre donc pas de destruction d'habitat favorable.

Les opérations de terrassement et de construction vont cependant engendrer un dérangement non négligeable.

En exploitation estivale, l'espèce continuera également sans doute de fréquenter le site. L'activité principale se déroulant en hiver, l'espèce ne sera pas présente à cette période de dérangement important.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée d'hirondelle de rochers.	Direct	Temporaire	**Faible**
Dérangement potentiel d'individus d'hirondelle de rochers en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**

4.3.3.10. Saxicola rubetra Linnaeus, 1758 - Tarier des prés

Un couple nicheur de tarier des prés a été contacté au niveau des prairies du site.

Son habitat est présent dans la zone d'étude et le projet va donc le toucher à hauteur de 1,7 ha. Les secteurs en travaux les plus favorables à l'espèce représentent cependant moins de 0,1 ha.

Les opérations de terrassement auront donc un effet plus important notamment au niveau du dérangement. La destruction d'individus est peu probable étant donnée le comportement de l'espèce et les espaces de niché dans la zone d'étude.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone. De plus, l'activité principale se déroulera en hiver alors que l'espèce n'est plus présente sur le site.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de tarier des prés.	Direct	Temporaire	**Faible**
Dérangement potentiel d'individus de tarier des prés en période sensible.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Destruction de 0,1 ha d'habitat favorable au tarier des prés.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.11. Sylvia atricapilla Linnaeus, 1758 - Fauvette à tête noire

Un couple nicheur de fauvette à tête noire a été contacté sur le site.

Son habitat est présent dans la zone d'étude et le projet va donc le toucher à hauteur de 0,8 ha. Cet habitat est toutefois bien représenté sur le versant.

Ce sont donc là aussi les opérations de terrassement qui seront les plus impactantes avec un risque de destruction d'individu et un dérangement.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de fauvette à tête noire.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de fauvette à tête noire en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Destruction de 0,8 ha d'habitat favorable à la fauvette à tête noire.	Direct	Permanent	**Faible**

4.3.3.12. Zootoca vivipara Jacquin, 1787 - Lézard vivipare

Deux individus ont été observés au niveau des fourrés du site, proche de l'eau.

Son habitat est présent dans la zone d'étude et le projet va donc le toucher à hauteur de 1 ha.

Les opérations de terrassement de la voirie seront les plus impactantes avec un risque élevé de destruction d'individus et un dérangement élevé. Ces opérations sont prévues entre le mois de juin et juillet 2020.

En exploitation, le site sera beaucoup moins fréquenté étant donné la diminution de l'intérêt des habitats de la zone.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle d'individus de lézard vivipare.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de lézard vivipare en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Destruction de 1 ha d'habitat favorable au lézard vivipare.	Direct	Permanent	**Faible**

Pour plus de compréhension et une gestion plus aisée de la phase construction des mesures, les effets sur la l'avifaune ont été résumés en effets sur des groupes homogènes.

Pour commencer, un récapitulatif hiérarchisé des effets sur la faune :

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Dérangement potentiel d'individus de tarier des prés en période sensible.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de bruant jaune.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de chardonneret élégant.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée d'alouette des champs.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de chardonneret élégant en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de bruant jaune en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de pinson des arbres.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de pinson des arbres en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de bergeronnette grise.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de mésange bleue.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée d'accenteur alpin.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus d'accenteur alpin en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de fauvette à tête noire.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de fauvette à tête noire en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle d'individus de lézard vivipare.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de lézard vivipare en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle d'individus jeunes de lièvre variable.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Dérangement potentiel d'individus de lièvre variable en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Dérangement potentiel d'individus d'alouette des champs en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Dérangement potentiel d'individus de mésange bleue en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Dérangement potentiel d'individus d'hirondelle de rochers en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Destruction d'une portion faible d'un habitat potentiellement favorable.	Direct	Permanent	**Faible**

Destruction de 2,9 ha d'habitat favorable à l'alouette des champs	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction de 0,8 ha d'habitat favorable au chardonneret élégant.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction de 2,9 ha d'habitat favorable au bruant jaune.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction d'habitat favorable au pinson des arbres.	Direct	Permanent	**Faible**
Dérangement potentiel d'individus de bergeronnette grise en période sensible.	Direct	Temporaire	**Faible**
Destruction d'habitat favorable à la bergeronnette grise.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction d'habitat favorable à la mésange bleue.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction de 1,6 ha d'habitat favorable à l'accenteur alpin.	Direct	Permanent	**Faible**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée d'hirondelle de rochers.	Direct	Temporaire	**Faible**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de tarier des prés.	Direct	Temporaire	**Faible**
Destruction de 0,1 ha d'habitat favorable au tarier des prés.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction de 0,8 ha d'habitat favorable à la fauvette à tête noire.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction de 1 ha d'habitat favorable au lézard vivipare.	Direct	Permanent	**Faible**

Ces effets sont ensuite classés avec des groupes avifaunistiques homogènes en fonction de leurs biotopes :

- Les espèces d'oiseaux du cortège des boisements : chardonneret élégant, pinson des arbres, mésange bleue, fauvette à tête noire,
- Les espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés : alouette des champs, bruant jaune, bergeronnette grise, accenteur alpin, tarier des prés,
- Les espèces d'oiseaux du cortège des zones urbanisées : hirondelle de rochers.

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Temporaire	**Fort**
Création d'un risque de destruction potentielle d'individus de lézard vivipare.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de lézard vivipare en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Création d'un risque de destruction potentielle d'individus jeunes de lièvre variable.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Dérangement potentiel d'individus de lièvre variable en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées.	Direct	Temporaire	**Faible**

Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des zones urbanisées.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction d'une portion faible d'un habitat potentiellement favorable au lièvre variable.	Direct	Permanent	**Faible**
Destruction de 1 ha d'habitat favorable au lézard vivipare.	Direct	Permanent	**Faible**

Les effets sur la faune se concentrent sur la création d'un risque de destruction d'espèces lors des opérations de terrassement et sur l'occurrence d'un dérangement important pendant toute la durée des travaux.

4.3.4. Effets sur les continuités écologiques

La zone d'étude ne constitue pas une continuité écologique en tant que telle. En effet, comme le montre les cartes de l'état initial, elle est bordée par d'importante infrastructures qui constituent de véritable discontinuité : remontées mécaniques et pistes au Nord, luge sur rail au Sud, piste de ski et relief à l'Est et urbanisation à l'Ouest.

Elle ne constitue pas non plus un réservoir de biodiversité remarquable.

En revanche, le passage de cours d'eau peut être considéré comme une trame bleue non négligeable. Bien que le régime hydrique de ces cours d'eau, et notamment du principal dont le lit sera déplacé, soit peu propice à une bonne qualité biologique (pente, charge en MES, morphologie du lit, etc.).

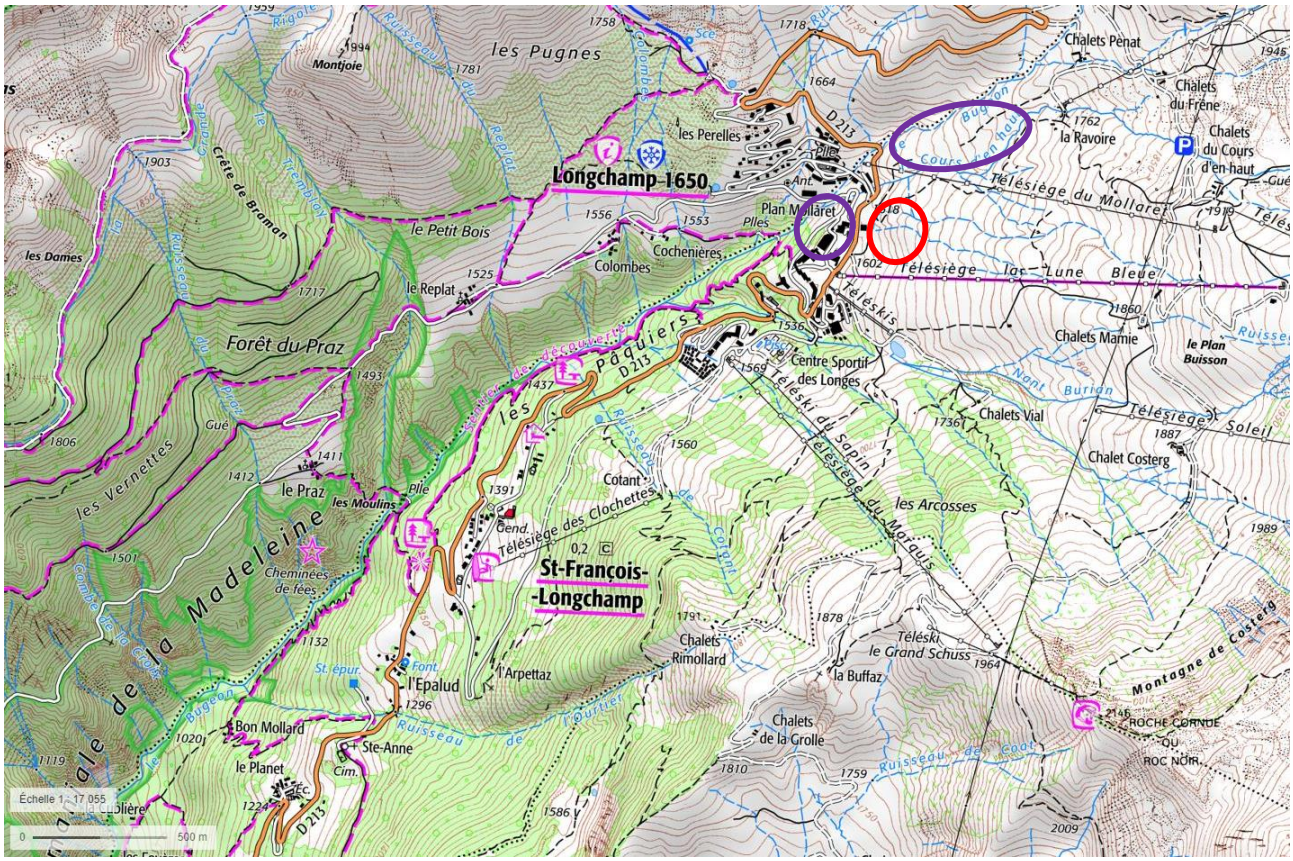
L'enjeu se situant sur la conservation de la continuité du cours d'eau, les effets principaux sont analysés par les effets sur l'eau en partie effets sur le contexte abiotique.

5. DESTINATION DES MATERIAUX

5.1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

5.1.1. Contexte humain

5.1.1.1. Les zones d'étude



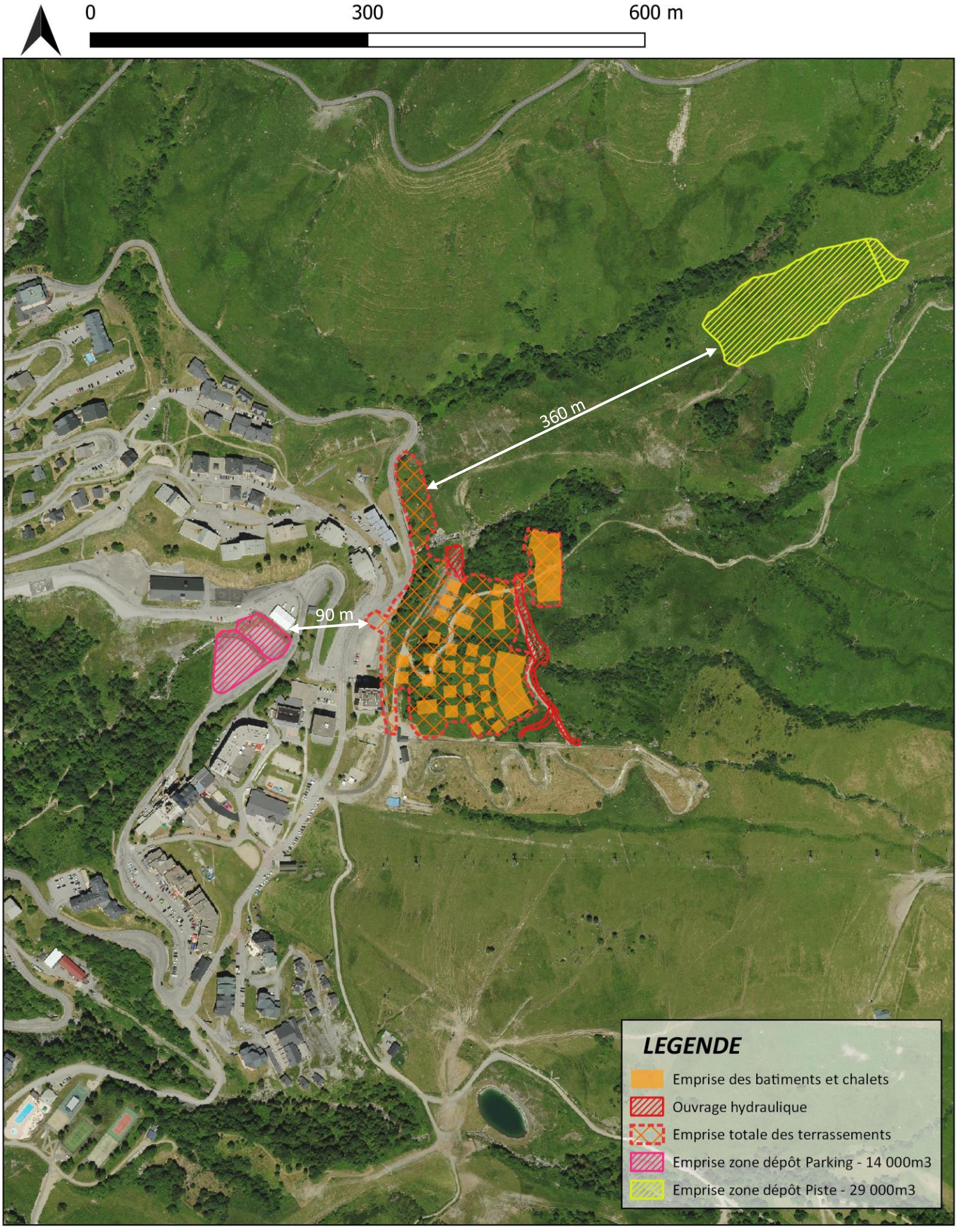
LOCALISATION DES ZONES DE DEPOTS (VIOLET) PAR RAPPORT A LA ZONE DE PROJET (ROUGE)

49 706m^3 de déblais excédentaires doivent être revalorisés. La collectivité fait le choix d'une revalorisation sur la commune de Saint François Longchamp avec le moins de transport possible.

Deux zones ont été retenues :

- La première est un parking existant à 90m de la zone projetée pouvant accueillir 14 000m^3
- La seconde, à 360m en amont sur la piste, pourra accueillir 29 000m^3.

Ces deux zones accueilleront les déblais des premières phases. La collectivité devra trouver les modalités de revalorisation des 6706m^3 restant d'ici 2024.



Zone de dépôts pour la valorisation des déblais excédentaires

N° AFFAIRE: 20171343 DATE: 12/2021 SOURCE: IGN, MDP

5.1.1.2. Les espaces forestiers

Les zones de dépôts envisagées ne sont pas concernées par des forêts communales.

LES ZONES DE DEPOTS PAR RAPPORT AUX ESPACES FORESTIERS - GEOPORTAIL

Les zones de dépôts ne sont pas concernées par des boisements domaniaux ou communaux.

5.1.1.3. Les espaces agricoles

La zone de dépôt « Piste » est concernée par des espaces agricoles de type « Prairies permanentes » servant à la pratique du pastoralisme et correspondant à des zones de pâtures de bovins.

RPG 2020 - GEOPORTAIL

La zone « Piste » est concernée par des espaces agricoles.

5.1.1.4. Le patrimoine

Un monument historique inscrit est présent sur la commune de Saint François Longchamp. Il s'agit de l'Eglise de Montgellafrey.

Ce monument étant présent sur le territoire de l'ancienne commune de Montgellafrey, les secteurs projetés ne sont pas concernés par le monument historique.

Les zones de dépôts ne sont pas concernées par un monument historique. Toutefois, bien qu'éloigné de la zone d'étude, un site archéologique est répertorié sur la commune.

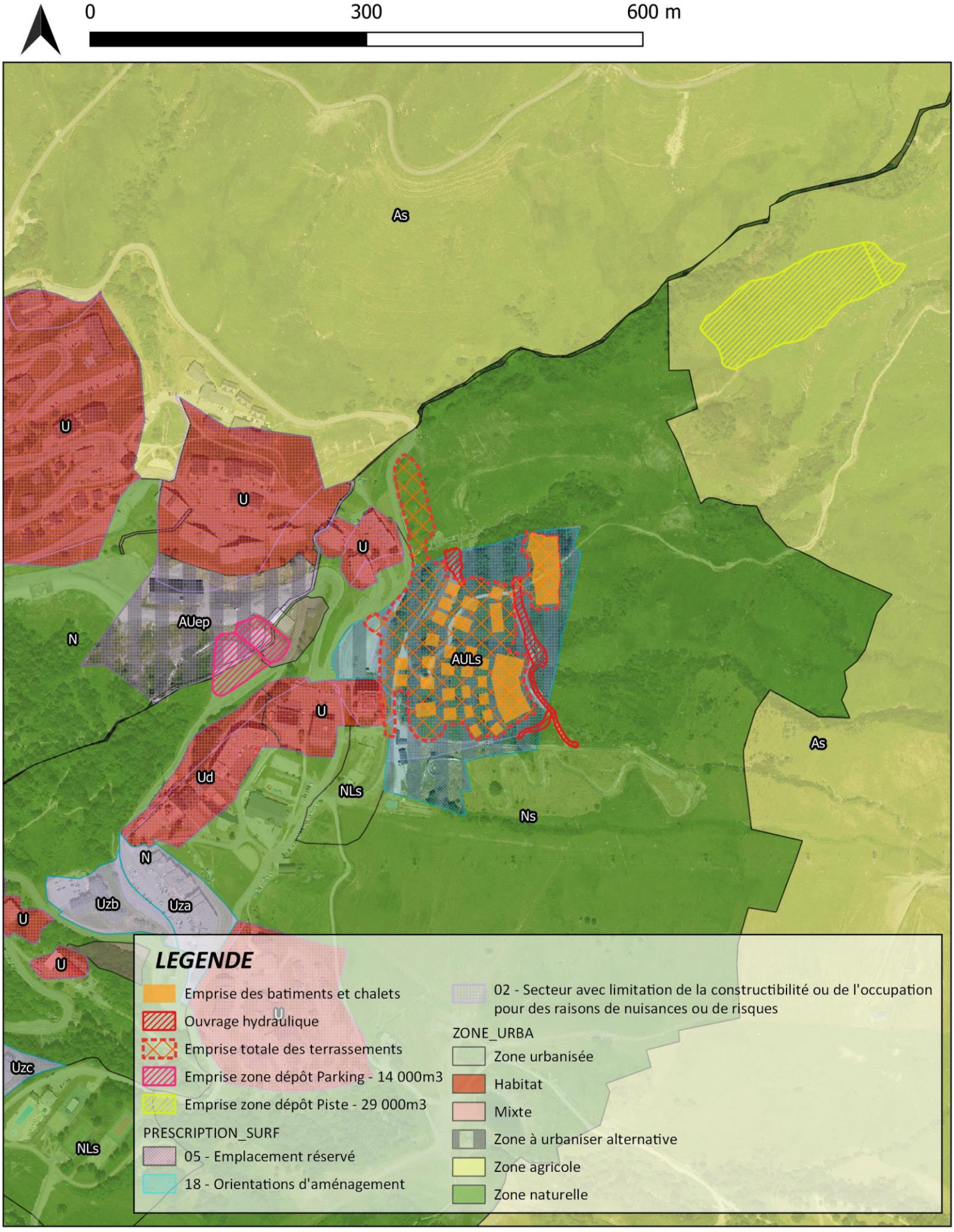
5.1.1.5. L'urbanisme

La commune de Saint-François Longchamp est régie par un Plan Local d'Urbanisme qui est en cours de modification.

Les secteurs concernés sont les suivants :

Zone de dépôt	Libellé	Dénomination
Zone Parking	AUep	Zone à urbaniser à vocation d'équipements publics
	N	Zone naturelle et forestière à protéger
Zone Piste	As	Secteur destiné à recevoir des installations liées à l'exploitation et à l'aménagement du domaine skiable

Les zones de dépôts sont concernées par 3 zonages différents du Plan Local d'Urbanisme.

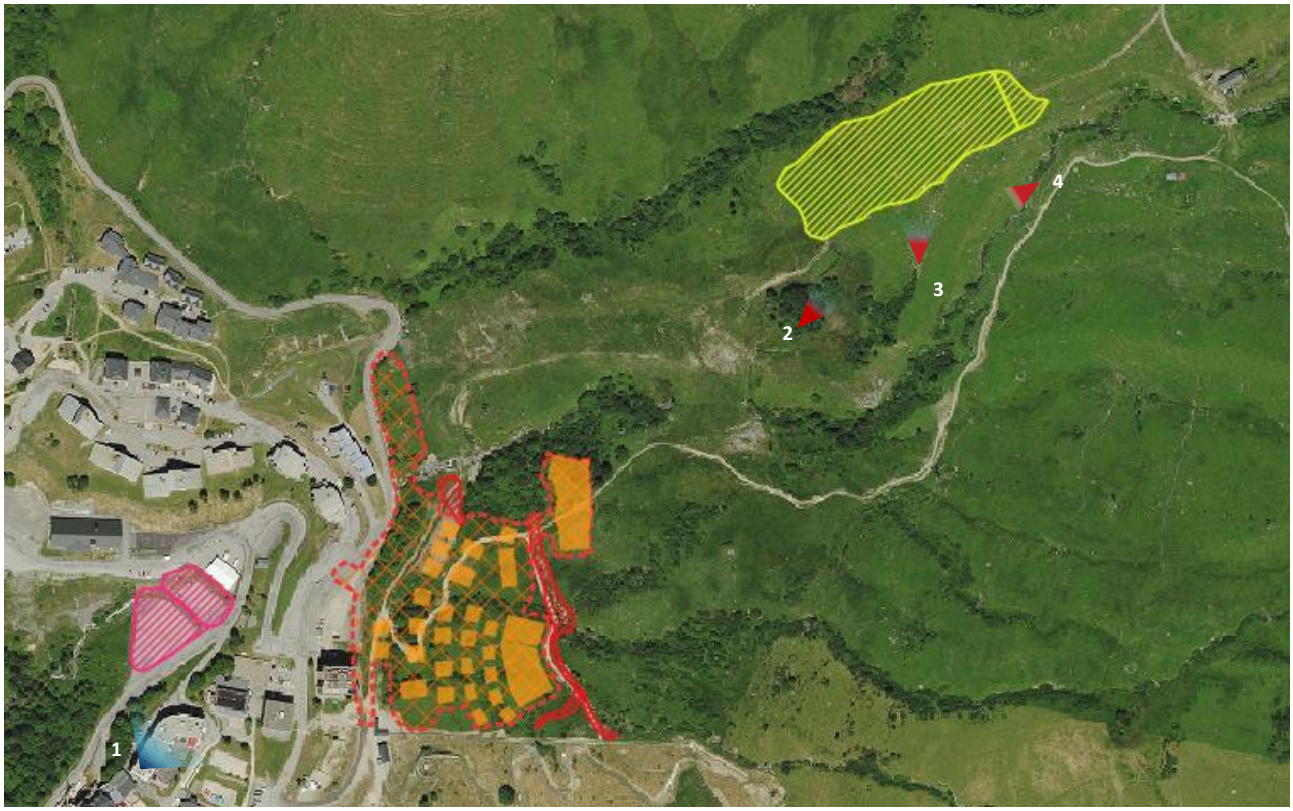


Zone de dépôts pour la valorisation des déblais excédentaires
PLU

N° AFFAIRE: 20171343 DATE: 12/2021 SOURCE: IGN, MDP

5.1.2. Contexte abiotique

5.1.2.1. Le paysage



5.1.2.2. La géologie

Les zones de dépôts sont situées sur une seule et unique couche géologique. La couche est une formation glaciaire wurmienne non différenciée (fluvio-glaciaire et moraine) (Gw).

CARTE GEOLOGIQUE – GEOPORTAIL

La géologie du secteur est une formation du Lias et du Jurassic.

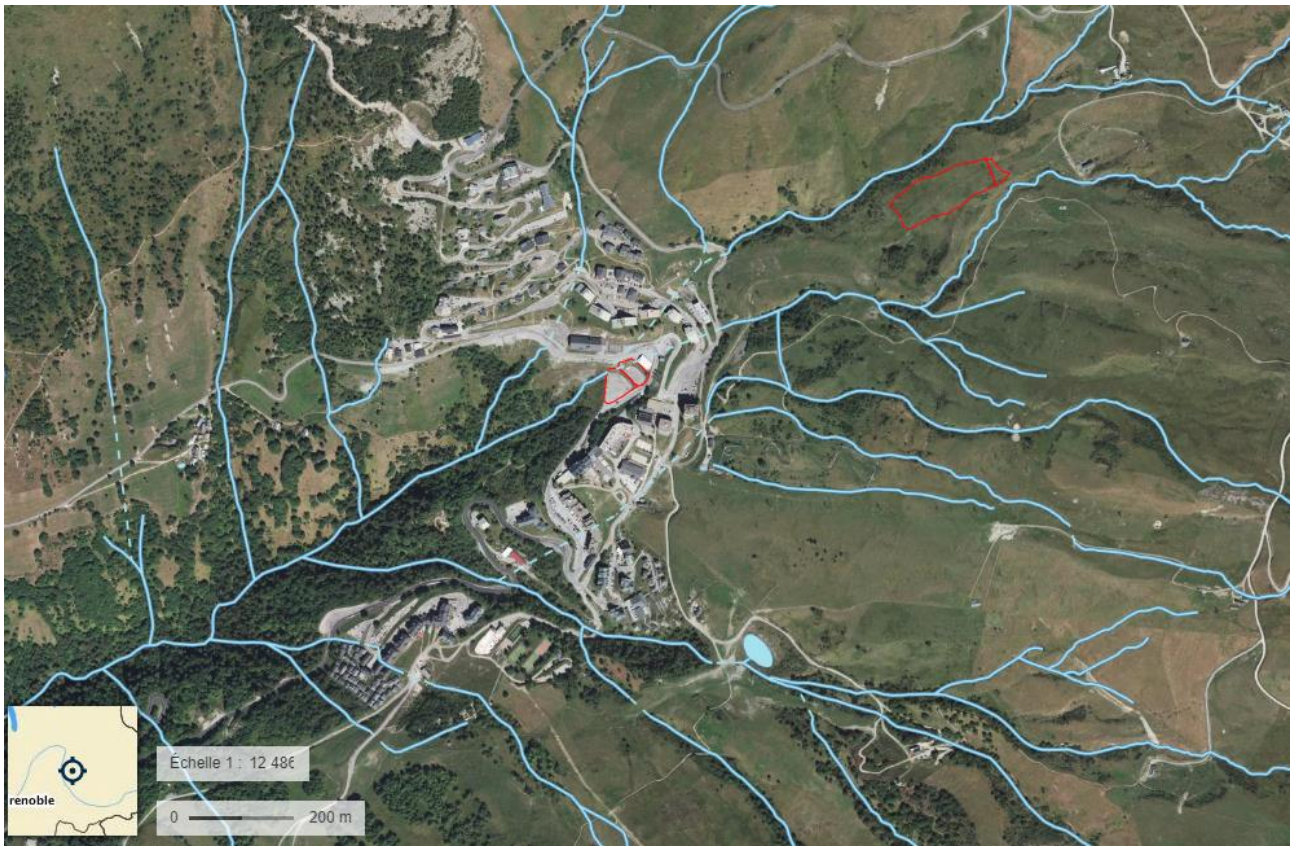
Les zones de dépôts se caractérisent par la présence d'une formation superficielle glaciaire wurmienne.

Cet état de fait n'engendre pas d'enjeu spécifique. Les risques liés au sol et sous-sol sont traités par les parties risques naturels.

5.1.2.3. L'eau

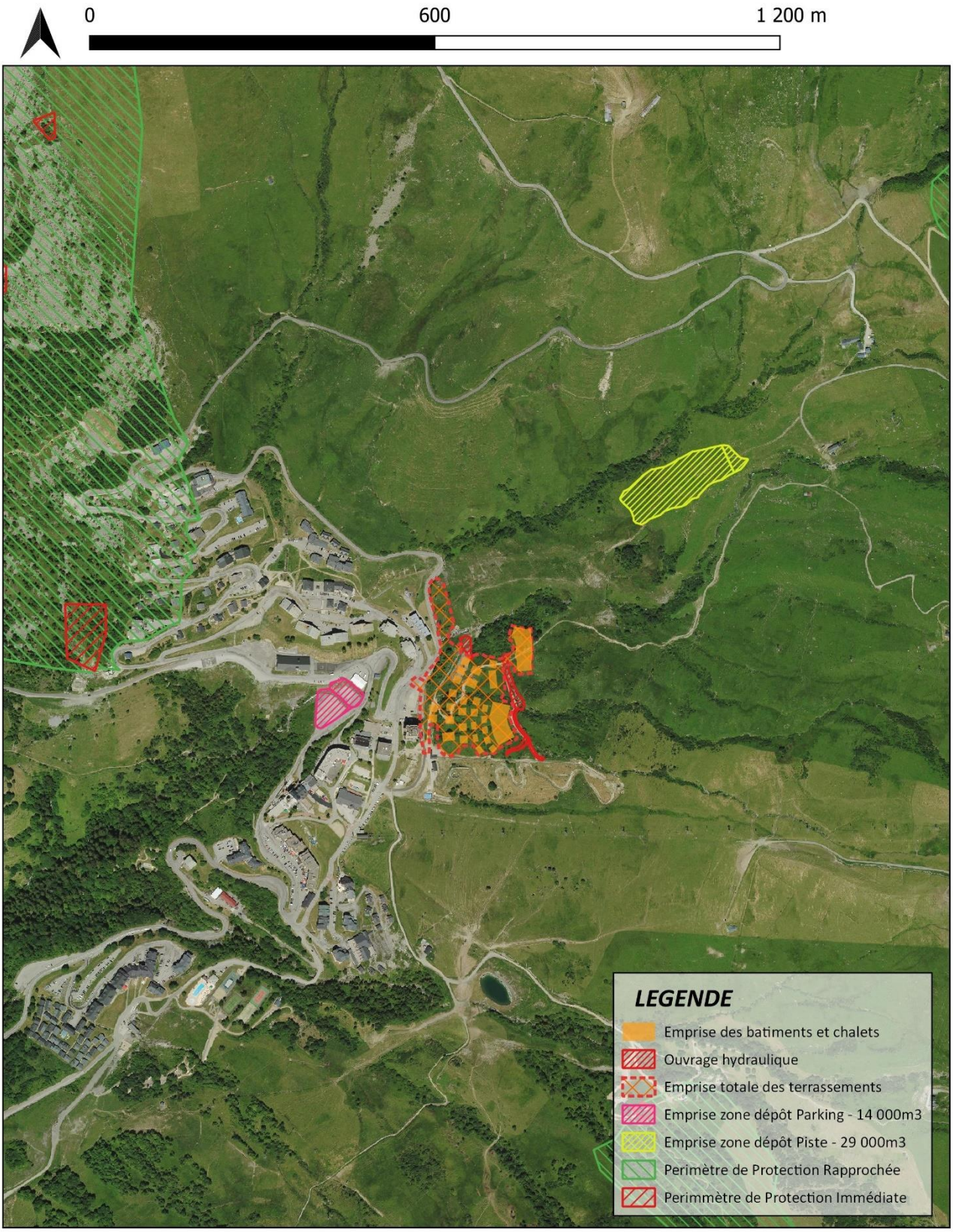
5.1.2.3.1. Hydrographie

Les zones de dépôts ne sont directement traversées par aucuns ruisseaux permanents ou temporaires. La zone Piste est bordée de part et d'autre par des ruisseaux, Le Bugeon et le Cours d'en Haut.



5.1.2.3.2. Captage d'eau potable

Les zones de dépôts ne sont concernées par aucun périmètre de protection de captage.



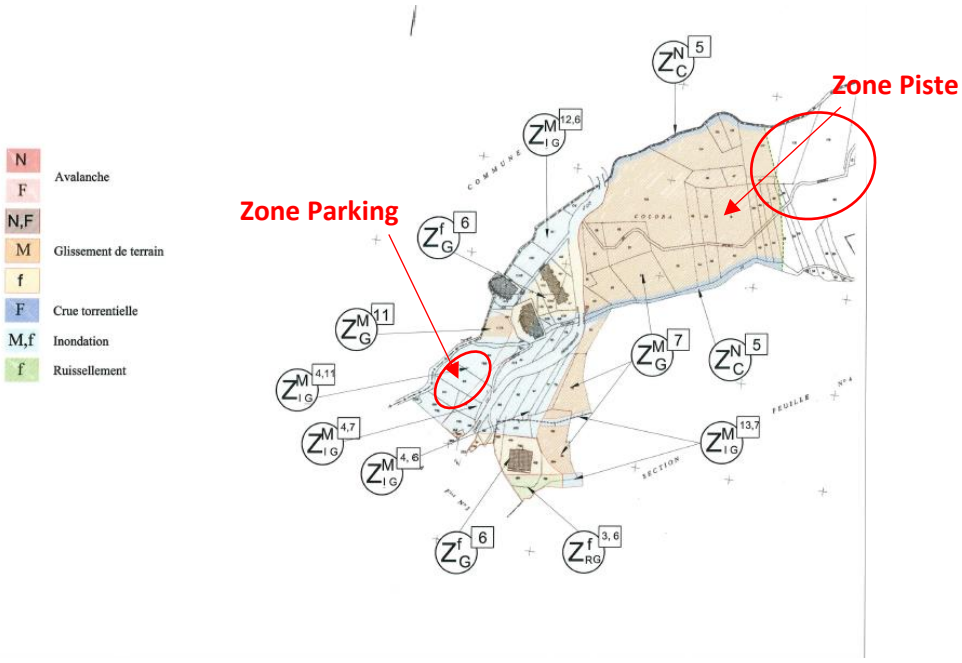
Zone de dépôts pour la valorisation des déblais excédentaires
Captage d'eau potable

N° AFFAIRE: 20171343 DATE: 12/2021 SOURCE: IGN, MDP

5.1.2.4. Les risques naturels

5.1.2.4.1. Plan d'indexation en Z (PIZ)

Les risques naturels sont pris en compte à travers un Plan d'Indexation en Z. Le PIZ est une cartographie des aléas d'origine naturelle sur la commune dans les zones présentant des enjeux. Ce PIZ cherche à définir les possibilités d'aménagement des différentes zones vis-à-vis des conséquences visibles et prévisibles de ces phénomènes naturels en l'état actuel des connaissances mais aussi grâce aux conclusions des études spécifiques existantes.



LOCALISATION DES ZONES DE DEPOTS SUR LE PIZ

ZMG 7 : Risque moyen de glissement de terrain et de ruissellement.

La prescription décrite dans la fiche 7 est de réaliser une étude géotechnique et hydrogéologique préalable à la construction, de collecter et évacuer les eaux pluviales et eaux superficielles par canalisation étanche vers un émissaire naturel capable de les recevoir. L'assainissement des eaux usées domestiques ne doit pas infiltrer d'eau dans les sols. La surveillance des réseaux d'eau est aussi de règle.

ZMIG 4,11 : Risque moyen de glissement de terrain et d'inondation

Les prescriptions décrites dans la fiche 4 concernent les habitations. Celles de la fiche 11 concernent la réalisation d'une étude géotechnique et hydrogéologique préalable par rapport à la partie remblayée du nant Bugeon.

Le PIZ indique différents risques majeurs affectant les secteurs des zones de dépôts et précise un certain nombre de prescriptions en matière de construction.

Des expertises géotechniques et hydrogéologiques seront menées avant la dépose des matériaux (voir partie mesure).

5.1.2.4.2. Autres risques naturels

Les zones de dépôts ne sont pas concernées par des risques avalancheux, les zones sur pistes sont d'ailleurs traitées par le PIDA aussi, les enjeux resteront inchangés.

Les zones de dépôts sont situées sur la commune et sont par conséquent en zone de sismicité de niveau 3 : modérée.

5.1.2.5. Les zonages réglementaires et d'inventaires

5.1.2.5.1. Les zonages d'inventaires

Toutes les zones de dépôt sont concernées par une ZNIEFF de Type II : « Massifs de la Lauzière et du Grand Arc ».

Toutes les zones sont à proximité de la ZNIEFF de Type I : « Massif de la Lauzière ».

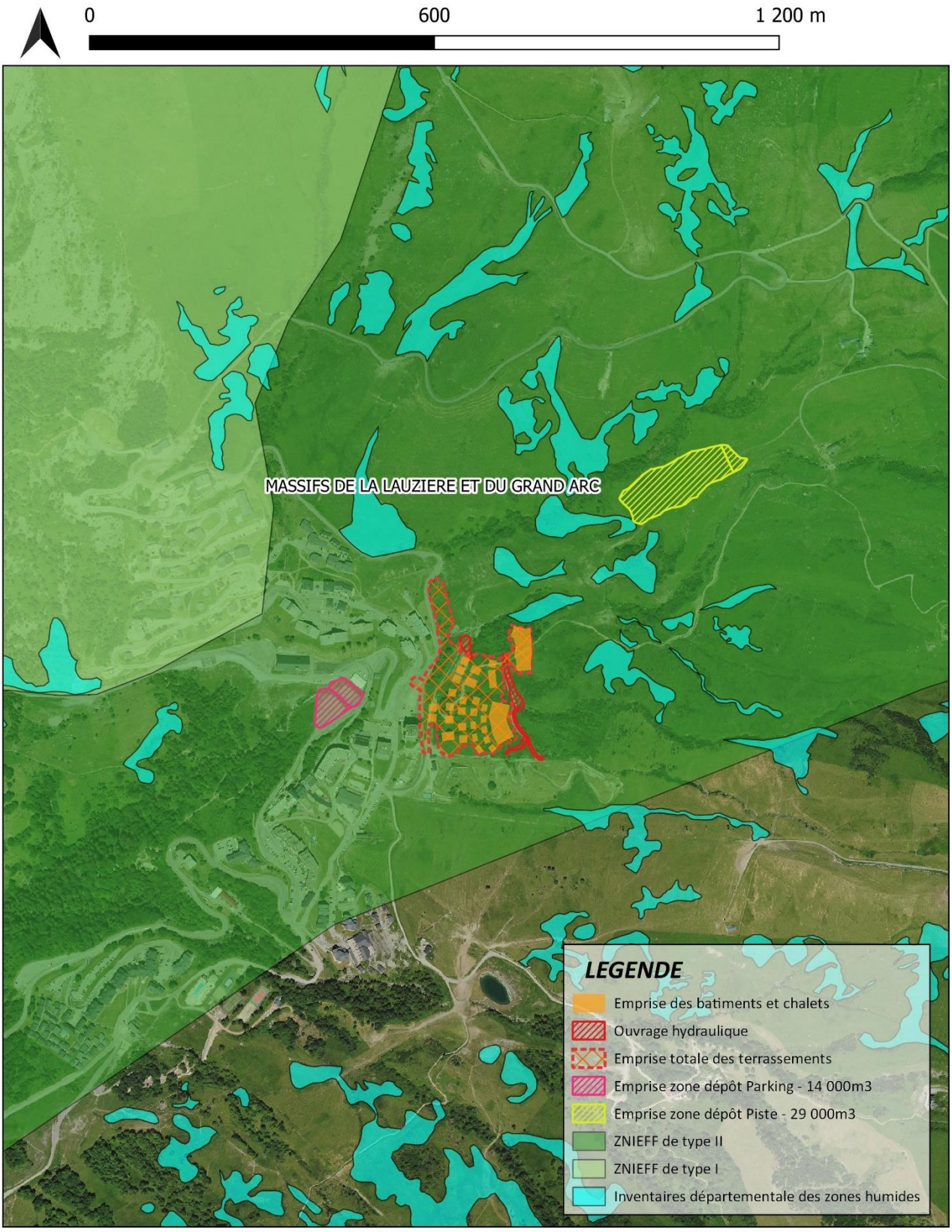
5.1.2.5.2. Les zonages règlementaires

Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche, « Massif de la Lauzière », se situe à plus 1,5 km de la zone de dépôt la plus proche (zone N°6).

Zones humides

De nombreuses zones humides sont référencées sur le territoire de Saint François Longchamp. Aucune zone n'est concernée directement par ce type d'espace sensible. Plus de détails seront apportés sur ce point en partie 5.1.3.1 « Habitats naturels ».



Zone de dépôts pour la valorisation des déblais excédentaires
Znieff et Zone humide départementale

N° AFFAIRE: 20171343 DATE: 12/2021 SOURCE: IGN, MDP

5.1.3. Contexte biotique

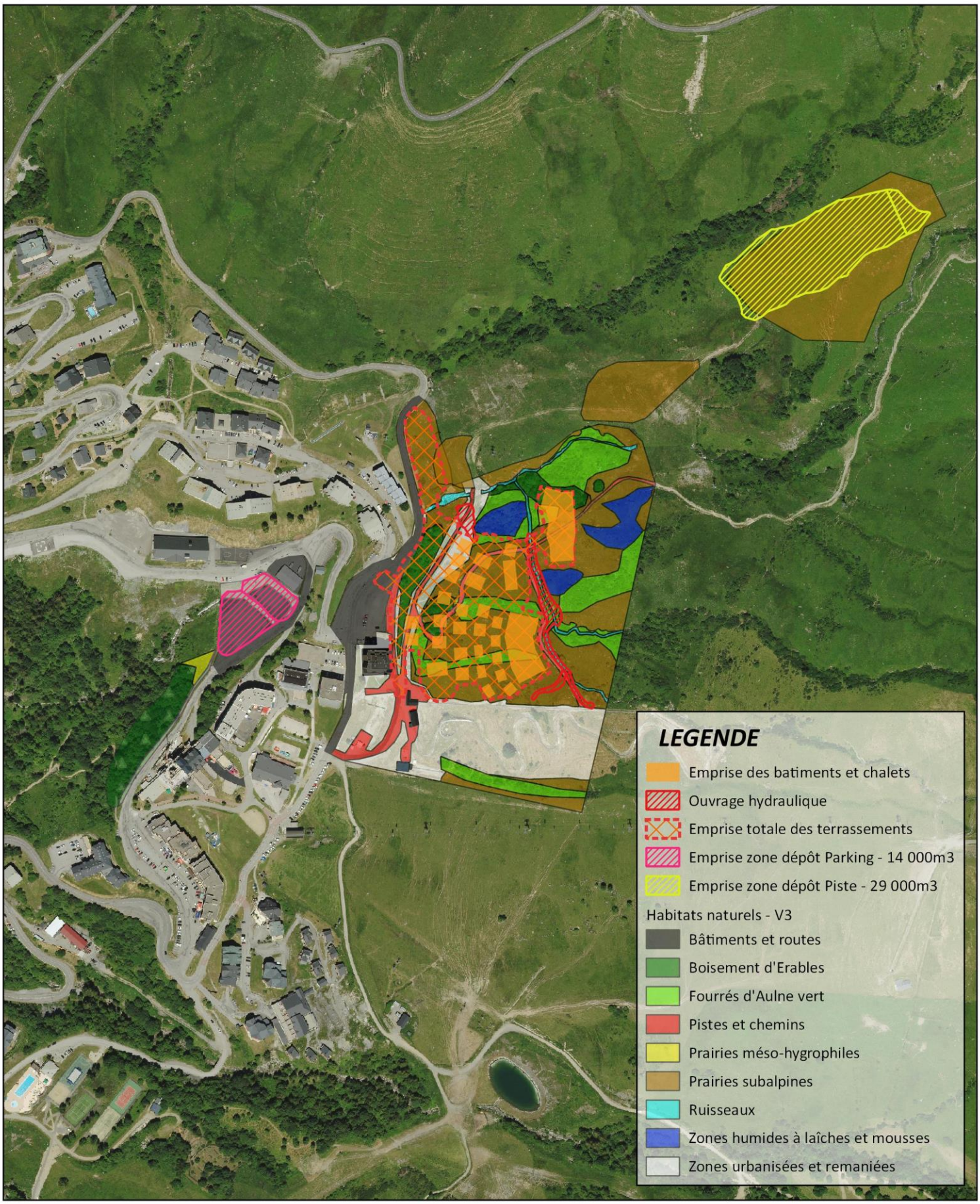
5.1.3.1. Habitats naturels

Des inventaires complémentaires sur les zones ont été menés afin de quantifier les impacts potentiels du dépôt des matériaux sur ces zones.

Les habitats naturels identifiés sont présentés dans le tableau ci-après :

NOM	CODE CB	STATUT EUROPEEN	ENJEU SUR SITE	SURFACE (M^2)
PRAIRIES SUBALPINES	36.3	-	FAIBLE	31 029
BATIMENTS ET ROUTES	87.2	-	FAIBLE	7 249

Les zones de dépôts ne sont pas concernées par des habitats possédant un enjeu intrinsèque prégnants. Les enjeux sont qualifiés de faibles.

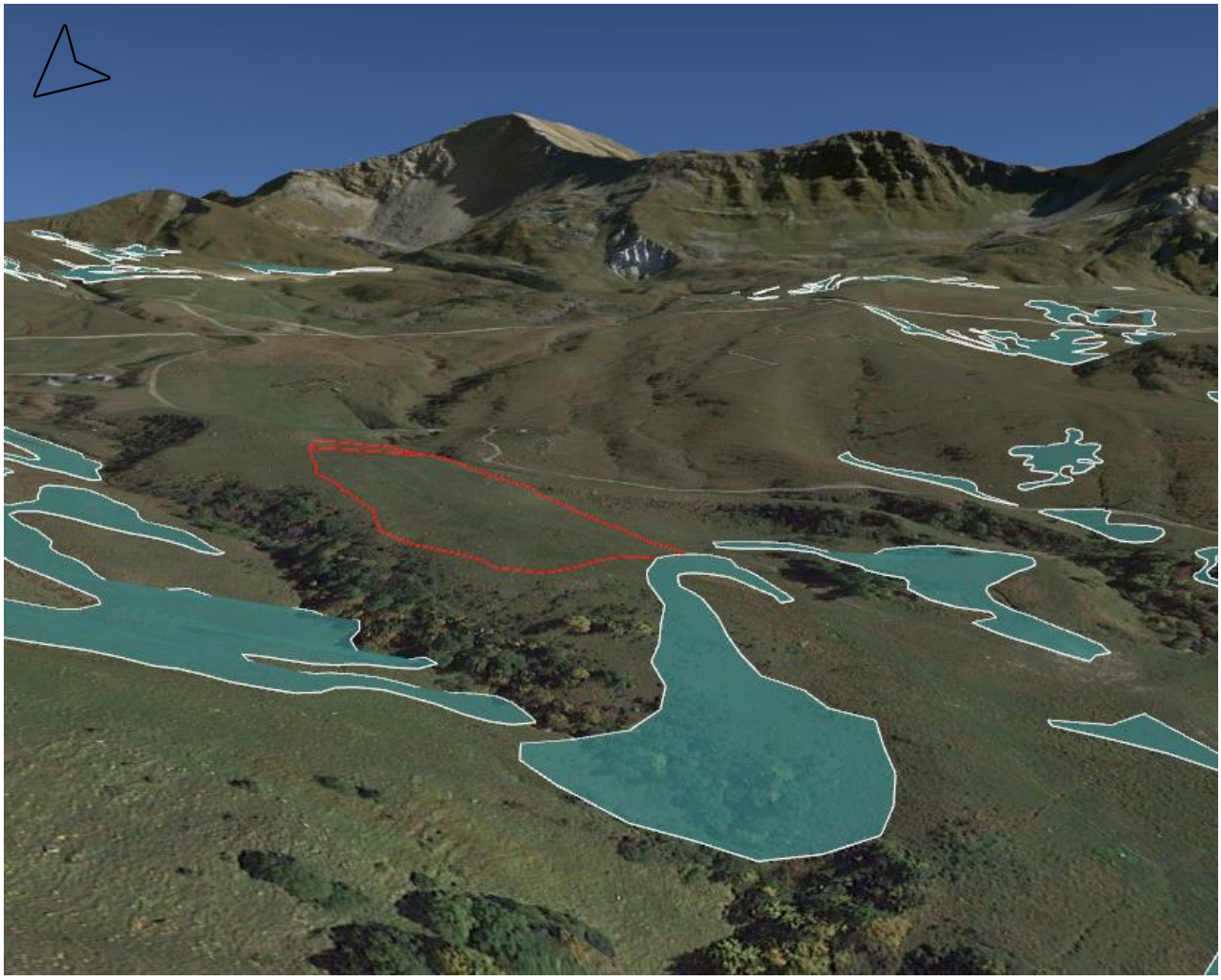


Zone de dépôts pour la valorisation des déblais excédentaires
Cartographie des habitats

N° AFFAIRE: 20171343 DATE: 12/2021 SOURCE: IGN, MDP

5.1.3.2. Zoom sur les zones humides

La zone de dépôt sur la piste est située à l'amont d'une zone humide référencée par l'inventaire départemental.



ZONE DE DEPOT SUR LA PISTE EN 3D - GOOGLEEARTH

La mise en remblais de cet espace peut avoir des incidences indirectes sur l'alimentation de la zone humide à l'aval. Cet enjeu est qualifié de fort.

5.1.3.3. Flore

Aucune espèce protégée, rare, ou patrimoniale n'a été observée sur les différentes zones de dépôts.

5.1.3.4. Faune

Aucun inventaire faune n'a été mené sur les zones de dépôts envisagées.

5.2. ANALYSE DES EFFETS

5.2.1. Effets sur le contexte humain

5.2.1.1. Effets sur le voisinage

5.2.1.1.1. En période de travaux

Le bruit sera une nuisance importante pendant les travaux. La principale source de bruit est due aux terrassements ainsi qu'à la circulation des engins. Les bruits de chantiers et les bruits des engins de chantier sont réglementés.

Cependant, ce dérangement est temporaire et limité à la période de chantier. De plus, les zones de dépôt ont été définies aux abords du chantier pour éviter des déambulations trop importantes. Les travaux seront répartis sur la totalité du chantier de création d'hébergement touristique.

A contrario, la venue d'entreprise de chantier permet également de faire fonctionner l'économie locale lors de la période de travaux (restauration…).

5.2.1.1.2. En période d'exploitation

En période d'exploitation, le reprofilage des pistes effectué permettra une meilleure skiabilité sur les zones concernées et une sécurisation des possibilités d'exploitation (temps de damage réduit sur des profils homogène et meilleure tenue de la neige). Les impacts en phase d'exploitation sont donc positifs.

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Meilleure skiabilité et sécurisation des possibilités d'exploitation du domaine skiable	Indirect	Permanent	**Positif**
Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**

Les effets négatifs sont considérés comme modérés au vu de la fréquentation des résidences les plus proches en période de travaux.

5.2.1.2. Effets sur les espaces forestiers

Les zones retenues pour la valorisation des matériaux ne sont pas concernées par des espaces forestiers.

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Effets sur les espaces forestiers	Indirect	Permanent	**Négligeable**

Les enjeux sur les espaces forestiers sont qualifiés de faibles.

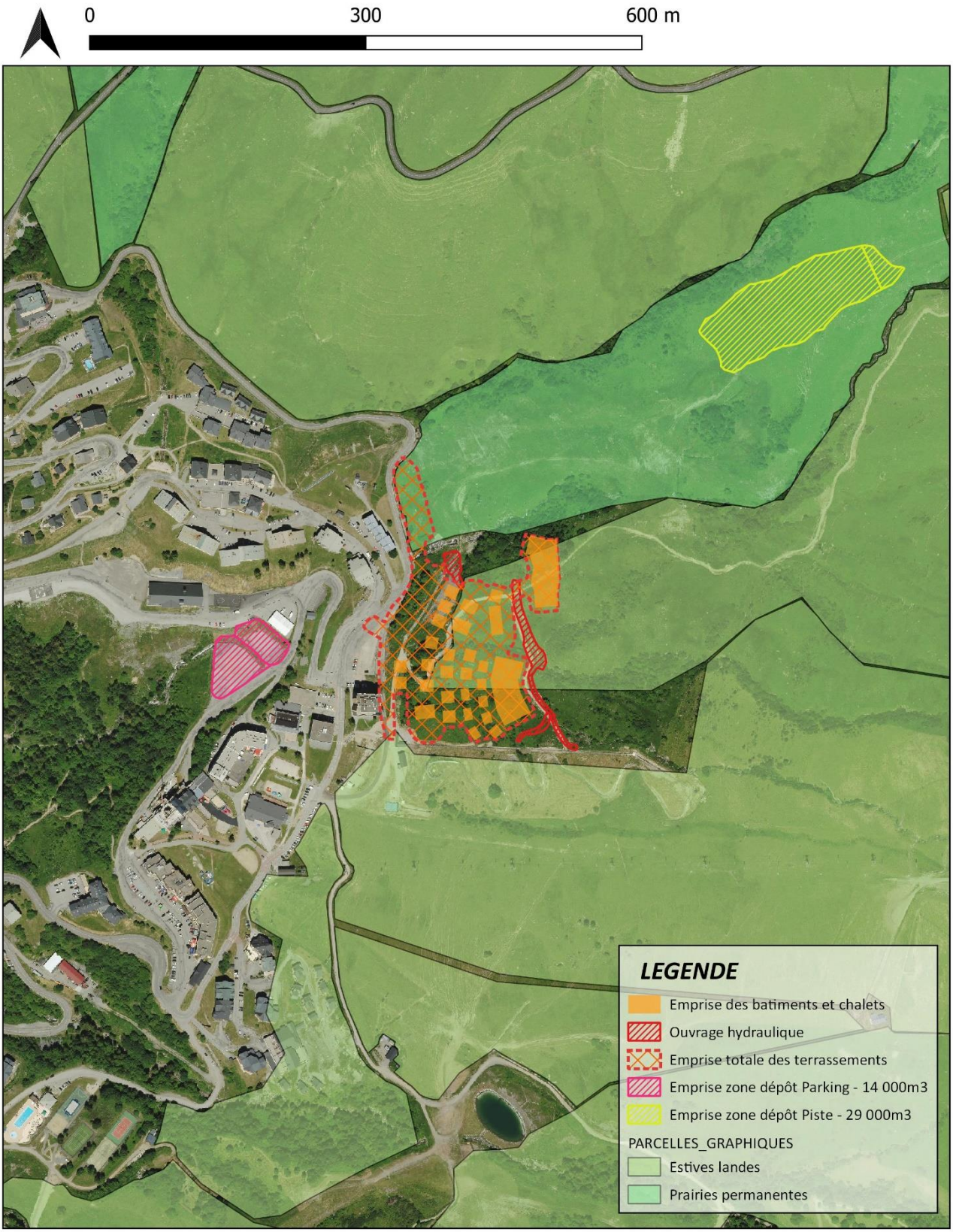
5.2.1.3. Effets sur les espaces agricoles

Comme illustré dans l'état initial, la zone de dépôt sur la piste est comprise dans des parcelles répertoriées en tant qu'estives de landes. Le secteur est recensé en tant que prairie de fauche et fait partie d'unités pastorales exploitées de 15.43 ha. La zone d'étude est utilisée par un exploitant en bail.

Le dépôt des matériaux sur les zones concernées rendra impossible le pâturage sur cette espace jusqu'à la reprise d'une végétation spontanée. Cela représente 9% de la surface de l'unité.

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Suppression temporaire de l'activité pastorale du site.	Direct	Temporaire	**Modéré**

L'effet sur l'activité agro-pastorale est considéré comme modéré.



Zone de dépôts pour la valorisation des déblais excédentaires
Registre parcellaire graphique
N° AFFAIRE: 20171343 DATE: 12/2021 SOURCE: IGN, MDP

5.2.1.4. Effets sur les accès, la circulation et le stationnement

Les accès aux zones de dépôts se feront toujours à partir de la route départementale et par les chemins carrossables du domaine skiable.

L'accès pour la zone de dépôt située sur la piste emprunte un chemin existant qui passe entre des emprises de zones humides. Des effets indirects peuvent survenir (poussière, déambulation sauvage, etc.). Ce point est considéré comme un effet potentiel fort. *Voir cartographie page suivante.*

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Perturbation de la capacité de stationnement en période touristique	Direct	Temporaire	**Modéré**
Meilleure utilisation de l'espace une fois les travaux terminés	Direct	Permanent	**Positif**
Impacts potentiels sur les zones humides en périphérie du chemin existant	Indirect	Temporaire	**Fort**

5.2.1.5. Effets sur les activités touristiques

Aucun effet supplémentaire n'est à noter par rapport aux effets engendrés par le projet en lui-même sur ce volet.

5.2.1.6. Effets sur le patrimoine

Comme présenté dans l'état initial, l'enjeu patrimoine est nul sur la zone d'étude.

Les services de la DRAC seront amenés, au besoin, à émettre des préconisations sur la base de la demande d'autorisation qui porte cette étude d'impact.

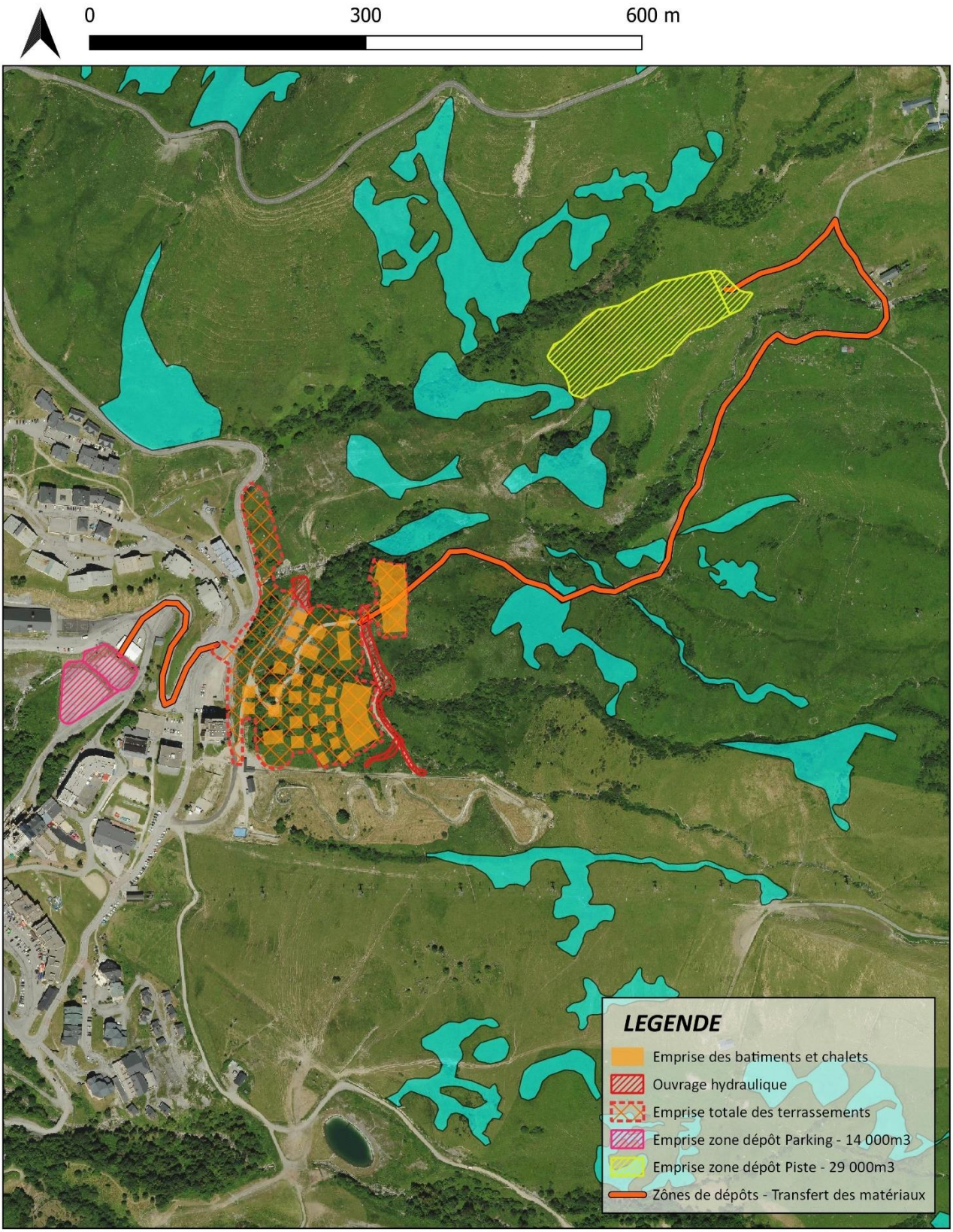
5.2.1.7. Effets sur l'urbanisme

Les zones de dépôts sont concernées par plusieurs zonages du Saint François Longchamp.

Ces zonages permettent tous les opérations si elles concernent l'exploitation du domaine skiable ou des équipements publics.

Toutefois, les travaux devront respecter une distance de sécurité de 20 mètres à minima avec les écoulements et cours d'eau présent à proximité des zones de dépôts

Le projet est compatible avec le PLU.



Zone de dépôts pour la valorisation des déblais excédentaires
Accès aux zones de dépôt
N° AFFAIRE: 20171343 DATE: 12/2021 SOURCE: IGN, MDP

5.2.2. Effets sur le contexte abiotique

5.2.2.1. Effets sur le paysage

Le dépôt des matériaux n'est pas de nature à transformer le paysage. En effet il s'agira là d'opération de reprofilage de piste ne modifiant pas les grandeurs caractéristiques de ces zones du domaine skiable.

L'autre dépôt se fera sur des zones fortement anthropisées (zone de stationnement) et la destination de ces zones ne sera pas modifiée.

Il en résulte donc un effet temporaire du aux mouvements de terre lors des opérations de chantier en plusieurs points.

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Modification des perceptions paysagères pendant les périodes de chantier	Direct	Temporaire	**Modéré**

L'impact paysager de la dépose de matériaux est considéré comme modéré.

5.2.2.2. Effets sur la géologie

La géologie de la zone d'étude n'engendre pas d'enjeu spécifique. Les risques naturels liés au sol et au sous-sol sont analysés dans la partie dédiée. Il n'y a donc pas d'effet sur la géologie.

5.2.2.3. Effets sur l'eau

5.2.2.3.1. Hydrographie

Aucun cours d'eau n'est référencé sur les zones de dépôts envisagées il n'y aura donc aucun effet direct sur l'hydrographie. Toutefois il existe un risque de pollution chimique et turbide (matières en suspensions) non négligeable du fait de la présence de cours d'eau à proximité et en contre bas de certaines zones.

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Risque de pollutions turbides et chimiques des cours d'eau à proximité des zones de dépôts	Direct	Temporaire	**Fort**

Les enjeux concernant l'hydrographie sont considérés comme forts.

5.2.2.3.2. Captage d'eau potable

Aucun périmètre de protection de captage n'est concerné par une zone de dépôt, aussi les enjeux sur ce volet sont inexistants.

5.2.2.4. Effets sur les risques naturels

5.2.2.4.1. Effets sur le risque d'avalanche

La zone de dépôt Piste est située sur une piste de ski et fait donc partie intégrante du domaine skiable qui est pris en charge et sécurisé dans le PIDA de la station (Plan d'Intervention de Déclenchement des Avalanches).

Ces zones ne sont pas concernées par le risque avalancheux.

Le projet n'aura aucun effet, positif ou négatif, sur le risque d'avalanche.

5.2.2.4.2. Effets sur le risque sismique

Bien que ce risque ne soit pas spécifiquement ciblé par les documents de gestion du risque local, il a été pris en compte dans la conception de l'ouvrage. D'après le décret n°1254 du 22 octobre 2010, le projet étudié, localisé sur la commune de Saint François Longchamp, est situé en zone d'aléa Modéré (Zone 3).

La dépose de matériaux n'aura aucun effet, positif ou négatif, sur le risque sismique.

5.2.2.5. Effets sur les risques technologiques

Comme le précise l'état initial, aucun aléa d'origine technologique n'est recensé dans ou à proximité de la commune de Saint François Longchamp et de son domaine skiable. Le risque technologique est donc nul.

5.2.2.6. Effets sur les zonages réglementaires et d'inventaires

Les zones de dépôts se trouvent dans la ZNIEFF de type 2 n°7312 « Massifs de la Lauzière et du Grand Arc ». Ce grand site (23 405 ha) se démarque par une flore et une faune de montagne très riches (associées au grand développement des landes à rhododendron, des brousses à aulne vert et des landes sommitales; il compte en outre plusieurs zones humides de grand intérêt) et un intérêt paysager.

Cet espace n'ayant pas de portée règlementaire, la dépose de matériaux n'a pas d'impact sur les zonages d'inventaires. Par contre, les indices de richesses écologiques du site donné par ce zonage doivent et sont pris en compte dans l'analyse des effets sur le contexte biotique.

Le projet est à bonne distance de tous les zonages réglementaires hors Natura 2000. Aucun effet sur ces zonages n'est pressenti.

Les relevés floristiques et pédologiques effectués ont démontré l'absence de zone humide. Des effets indirects sur l'alimentation de la zone humide en aval du site de dépôt Piste devront être considérés.

Cet effet est déjà qualifié dans la partie concernant les « habitats – 5.2.3.1 ».

5.2.3. Effets sur le contexte biotique

5.2.3.1. Effets sur les habitats naturels

Les effets sur les habitats naturels sont induits par les travaux de terrassement – mise en remblais (pas d'affouillement). Pour mémoire, les habitats présents sur les zones de dépôts sont les suivants :

NOM	CODE CB	STATUT EUROPEEN	ENJEU SUR SITE
PRAIRIES SUBALPINES	36.3	-	**FAIBLE**
BATIMENTS ET ROUTES	87.2	-	**FAIBLE**

A ce stade de l'étude se base sur l'étude de faisabilité de mise en remblais. Les AVP affinés raccordés au terrain existant permettront d'optimiser le remblais sur la zone.

HABITAT TOUCHE	ENJEU LOCAL	SURFACE TOUCHEE (M²)
PRAIRIES SUBALPINES	**FAIBLE**	14 000
BATIMENTS ET ROUTES	**FAIBLE**	4300

Les effets sont donc les suivants :

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Modification de 1,4 ha de prairies subalpines	Direct	Temporaire	**Faible**
Modification de 0,43 ha de bâtiment et route	Direct	Temporaire	**Faible**

Les effets sur les habitats au droit des emprises se concentrent sur la modification de surface à enjeux faibles

5.2.3.2. Effets sur la flore

Aucune espèce végétale rare ou protégée n'a été inventoriée sur les zones de dépôts envisagées, les effets sont donc considérés comme faibles.

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Dépose de matériaux sur un couvert végétal à enjeux faible	Direct	Temporaire	**Faible**
Effets sur les habitats au droit des emprises de dépôts	Direct	Temporaire	**Faible**

5.2.3.3. Effets sur la faune

Aucun inventaire faune n'a été mené sur les zones de dépôts, il n'est donc pas possible d'estimer précisément les enjeux sur ce volet. Les potentialités faunistiques des zones de dépôts sont toutefois à pondérer.

En effet, la zone Parking ne semble pas susceptible d'abriter une faune sensible. De plus aucun défrichement ne sera nécessaire, le risque de destruction d'individus inféodés aux milieux boisés est donc inexistant.

Il restera toutefois un effet de dérangement important concernant tous les cortèges faunistiques et un risque de destruction d'individus inféodés aux milieux prairiaux durant les périodes sensibles de reproduction sur la zone Piste.

Effets – Zones de dépôts	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Risque de destruction potentielle d'individus des cortèges prairiaux	Direct	Permanent	**Très fort**
Dérangement lors des périodes sensibles du aux opérations de terrassement	Direct	Temporaire	**Fort**

Des inventaires faunes n'ayant pas été réalisés sur les zones de dépôts, les enjeux sont considérés comme très forts en ce qui concerne la destruction d'individus et fort en ce qui concerne le dérangement.

5.3. RECAPITULATIF DES EFFETS DU PROJET

En orange : les effets du programme d'urbanisation

En bleu, les effets de la revalorisation des déblais sur les 2 zones de dépôts

Items	Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Forêt	Effets sur les espaces forestiers	Indirect	Permanent	**Négligeable**
Economie	Contribution à l'activité économique de la station durant la phase chantier.	Indirect	Permanent	**Positif**
Economie	Retombées économiques des clients supplémentaires pour le domaine skiable et la commune de Saint-François-Longchamp.	Indirect	Permanent	**Positif**
Economie	Création d'environ 25 d'emplois directs.	Indirect	Permanent	**Positif**
Risques naturels	Amélioration de la gestion des risques torrentiels	Direct	Permanent	**Positif**
Station	Meilleure skiabilité et sécurisation des possibilités d'exploitation du domaine skiable	Indirect	Permanent	**Positif**
Station	Meilleure utilisation de l'espace une fois les travaux terminés	Direct	Permanent	**Positif**
Voisinage	Augmentation de la fréquentation de la départementale 213 durant la phase de chantier par les camions/engins	Indirect	Temporaire	**Faible**
Station	Perturbation légère sur l'exploitation de la luge 4 saisons	Direct	Temporaire	**Faible**
Eau	Dévoiement du ruisseau existant sur la zone de projet	Direct	Permanent	**Faible**
Eau	Augmentation de la pression sur la ressource en eau	Indirect	Permanent	**Faible**
Eau	Augmentation du volume d'assainissement.	Indirect	Permanent	**Faible**
Climat	Augmentation des émissions de polluant atmosphérique direct sans altération de la bonne qualité de l'air.	Indirect	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,367 ha de fourré d'aulne vert	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,033 ha de prairie méso-hygrophile	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,052 ha ruisseau	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,654 ha de zone urbanisée et remaniée	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées.	Direct	Temporaire	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**

Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des zones urbanisées.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction d'une portion faible d'un habitat potentiellement favorable au lièvre variable.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction de 1 ha d'habitat favorable au lézard vivipare.	Direct	Permanent	**Faible**
Habitats	Dépose de matériaux sur un couvert végétal à enjeux faibles	Direct	Temporaire	**Faible**
Habitats	Effets sur les habitats au droit des emprises de dépôts (modification temporaire de 1.4 ha de prairies)	Direct	Temporaire	**Faible**
Risques naturels	Soumission à l'aléa glissement de terrain	Direct	Permanent	**Faible**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Paysage	Modification des perceptions paysagères du site	Direct	Permanent	**Modéré**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus au transport de 49 706 m^3 de matériaux excédentaires.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus à l'exploitation du dispositif touristique.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Habitat	Suppression de 0,336 ha de boisement d'érable	Direct	Permanent	**Modéré**
Habitat	Suppression de 1,816 ha de prairie subalpine	Direct	Permanent	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus jeunes de lièvre variable.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lièvre variable en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Pastoralisme	Suppression temporaire de l'activité pastorale du site.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Voisinage	Perturbation de la capacité de stationnement en période touristique	Direct	Temporaire	**Modéré**
Paysage	Modification des perceptions paysagères pendant les périodes de chantier	Direct	Temporaire	**Modéré**
Pastoralisme	Suppression de l'activité pastorale du site.	Direct	Permanent	**Fort**
Paysage	Visibilité temporaire des zones remaniées pendant et après les travaux	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution chimique des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**

Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution bactériologique et organique des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus de lézard vivipare.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lézard vivipare en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Risque de pollutions turbides et chimiques des cours d'eau à proximité des zones de dépôts	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Dérangement lors des périodes sensibles du aux opérations de terrassement	Direct	Temporaire	**Fort**
Habitats	Effets potentiels d'altération de l'alimentation de la zone humide en aval de la zone de dépôt Piste	Indirect	Permament	**Fort**
Zonages environnementaux	Impacts potentiels sur les zones humides en périphérie du chemin existant	Indirect	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Faune	Risque de destruction potentielle d'individus des cortèges prairiaux	Direct	Permanent	**Très fort**

6. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

6.1. PREAMBULE REGLEMENTAIRE

Depuis le 9 avril 2010, un projet dont le secteur est situé dans ou à proximité d'une Natura 2000 doit pouvoir justifier de l'absence ou non d'impacts sur ledit périmètre protégé.

Selon l'article L414-19 du Code de l'Environnement « *les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact [sont soumis] sauf mention contraire, […] à l'obligation d'évaluation d'incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soit située ou non dans le périmètre d'une Natura 2000* ».

Le projet d'hébergement se trouve 2 km de la Natura 2000 (SIC et ZPS) « Massif de la Lauzière ». A ce titre, l'évaluation préliminaire des incidences du projet sur le site est prévue de manière à pouvoir déterminer les besoins de poursuivre ou non l'évaluation.

6.2. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET

Le projet se situe en continuité de l'urbanisation de la station de Saint-François-Longchamp 1650, sur le secteur dit « Lauzière ». Malgré son nom, il est positionné à l'opposé de la partie urbanisée la plus proche du massif du même nom. Il offre cependant une vue sur celui-ci.

Le projet consiste en la création d'hébergements touristiques.

Pour plus de détails, se reporter à la partie 2 de ce dossier « Description du projet ».

6.3. JUSTIFICATION DE LA PROCEDURE

L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du site Natura 2000. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000 résulte de la transposition d'une directive communautaire, la directive 92/43 dite « Habitats/Faune/Flore » transcrite dans le droit français depuis 2001 (Art .L414-4 du Code de l'Environnement).

Cette procédure a cependant fait l'objet d'une réforme mise en œuvre par les textes législatifs et réglementaires suivants :

- La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale (art 13)
- Le décret 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000.
- la loi « Grenelle II » du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (art.125)

- le décret n° 2011-966 du 16 août 2011 relatif au régime d'autorisation administrative propre à Natura 2000
- Les listes des projets soumis à évaluation par département.

Ces dispositions réglementaires modifient et précisent le Code de l'Environnement des articles L441-1 à L414-7 et R414-1 à R414-29.

Le projet se trouve 2 km de la Natura 2000 (SIC et ZPS) « Massif de la Lauzière » et le projet est soumis à étude d'impact au titre des articles R122-2 et R122-3 du Code de l'Environnement.

Il est donc judicieux de procéder à une évaluation préliminaire des incidences.

6.4. ETAT INITIAL DE LA ZONE D'ETUDE

Se reporter à la partie « Etat initial ».

6.5. EVALUATION PRELIMINAIRE ET IDENTIFICATION DES INCIDENCES POTENTIELLES

Comme le précise l'état initial, la zone d'étude abrite des habitats communautaires évalués par le SIC.

Les inventaires réalisés montrent que plusieurs habitats communautaires sont présents dans la zone d'étude du projet et sont référencés dans le SIC ont fait l'objet d'évaluations :

- 91E0-4* Aulnaies blanches
- 6520-4 Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura
- 7230-1 Végétations des bas-marais neutro-alcalins

Au niveau de la ZPS, seul le tarier des prés est cité dans la zone « Massif de la Lauzière ». Cette espèce n'est cependant pas présente à l'annexe I de la directive « oiseaux ».

Il est impossible de conclure, à ce stade, sur l'absence totale d'incidences sur le SIC du réseau Natura 2000, et les habitats qu'il contient. Il est donc nécessaire de réaliser une analyse des effets du projet sur le site.

6.6. PRESENTATION DES ETATS DE CONSERVATION

Ces habitats ont des états de conservation ainsi définis sur le site Natura 2000.

Code	Nom	Représentativité	Conservation	Globale	Surface
91E0-4	Aulnaies blanches	Bonne	Bonne	Bonne	2 ha
6520-4	Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura	Excellente	Bonne	Bonne	153 ha
7230-1	Végétations des bas-marais neutro-alcalins	Significative	Bonne	Bonne	3 ha

6.7. ANALYSE DES EFFETS SUR LES ETATS DE CONSERVATION

Le projet implique des effets sur habitats.

Les impacts observés sur les habitats du site Natura 2000 retrouvés dans la zone d'étude et sur les zones de dépôts sont les suivants.

Code	Nom	Surface dans le SIC en ha	Surface impactée par le projet en ha
91E0-4	Aulnaies blanches	2	0,367
6520-4	Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura	153	3.2
7230-1	Végétations des bas-marais neutro-alcalins	3	0

Les surface d'habitats impactées par le projet ne sont pas négligeables au regard des surfaces inventoriées dans le SIC. Néanmoins, l'éloignement entre la zone d'étude et le SIC, les nombreuses discontinuités existantes entre les deux espaces ainsi que les usages très différents permettent d'affirmer qu'aucun effet induit n'est envisageable.

L'impact sur les habitats et leur état de conservation général est d'ores et déjà pris en compte par l'analyse des effets sur les habitats. Analyse dans laquelle le caractère communautaire et/ou prioritaire des habitats est une donnée d'entrée de la définition de l'enjeu.

7. VULNERABILITE DU PROJET

Cette partie est vouée à analyser les effets négatifs sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

Le projet est exposé à des aléas naturels (crue/inondation, glissement de terrain).

Ces aléas ne sont pas modifiés par le projet mais sont toutefois traités par des aménagements spécifiques.

Le risque, qui est un croisement entre les aléas présents et les enjeux apportés est donc toutefois créé.

Les catastrophes qu'il est possible d'envisager sont donc liées à une occurrence exceptionnelle de l'aléa considéré où le phénomène s'exprimerait à un niveau beaucoup plus haut que tous les scénarios prévus.

Par exemple, le projet est dimensionné pour la crue centennale avec d'importante marge d'erreur. La vulnérabilité du projet n'est donc envisageable que pour une crue beaucoup plus importante dont l'occurrence serait vraiment exceptionnelle.

Dans ce type de cas, le projet (comme toute l'urbanisation de la station) peut être considéré comme vulnérable. Dans ce type de cas seulement, des effets négatifs sur l'environnement humain, abiotique et biotique pourraient se produire. Il est toutefois très complexe de les mesurer tant le dimensionnement de ces phénomènes, par essence imprévisibles, est techniquement impossible aujourd'hui sur ce type de territoire de montagne. Par exemple, il n'est pas possible de dimensionner la crue millénial sur le versant avec une incertitude scientifiquement acceptable.

Dans ce cas, nous proposons de lister les effets probables sans les qualifier ni les quantifier et de prévoir des mesures générales applicable quel que soit le niveau d'impact.

7.1. EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

Dans le cas où une crue d'occurrence exceptionnelle ou d'un glissement de terrain important, le déversement des eaux et les mouvements de terre induiraient des effets néfastes sur les éléments du contexte humain. Cependant, les éléments de ce contexte pouvant être impactés se résument au contexte agricole et au contexte forestier.

Une fois le projet réalisé, il n'y aura plus d'activité pastorale sur la zone et elle n'est déjà pas concernée par des activités sylvicoles

Pour ce qui est du contexte humain, aucun enjeu ne serait concerné.

7.2. EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ABIOTIQUE

Dans le cas où une crue d'occurrence exceptionnelle ou d'un glissement de terrain important, le déversement des eaux et les mouvements de terre induiraient les effets néfastes suivants sur les éléments du contexte abiotique :

Effets	Type	Période d'application
Destruction des éléments de paysages du site	Indirect	Temporaire
Pollution turbide et/ou chimique des ruisseaux présents sur la zone	Indirect	Temporaire
Inondation des rez de chaussé des résidences touristiques	Indirect	Temporaire
Inondation des espaces publics du front de neige de Saint-François Longchamp	Indirect	Temporaire
Dégradation des structures des bâtiments	Indirect	Temporaire

Ce sont principalement des effets de type inondation et pollutions indirectes qui sont observés en ce qui concerne le contexte abiotique.

7.3. EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT BIOTIQUE

Dans le cas où une crue d'occurrence exceptionnelle ou d'un glissement de terrain important, le déversement des eaux et les mouvements de terre induiraient les effets néfastes suivants sur les éléments du contexte biotique :

Effets	Type	Période d'application
Dérangement potentiel de la faune locale en dehors des périodes sensibles	Indirect	Temporaire
Dérangement potentiel de la faune locale en périodes sensibles	Indirect	Temporaire

Seule la faune locale sera concernée par ce type d'aléas, en effet après la réalisation du projet, les habitats présents en aval du ruisseau se résumeront à des zones anthropisées.

Les effets principaux se feraient sentir principalement sur la faune du site et notamment les chiroptères et l'avifaune. Les effets sont à relativiser étant donné que le risque d'inondation ne pourrait avoir lieu qu'en période de hautes eaux et donc uniquement à partir de la fin de l'été. Les glissements de terrains peuvent quant à eux survenir à n'importe quel moment et donc, potentiellement pendant les phases sensibles du cycle biologique des espèces.

8. SOLUTIONS EXAMINEES

8.1. VARIANTES ETUDIEES POUR LES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES

Trois scénarios différents ont été étudiés et seront présentés ci-après. Ces trois scénarios sont restés au stade de l'étude de faisabilité.

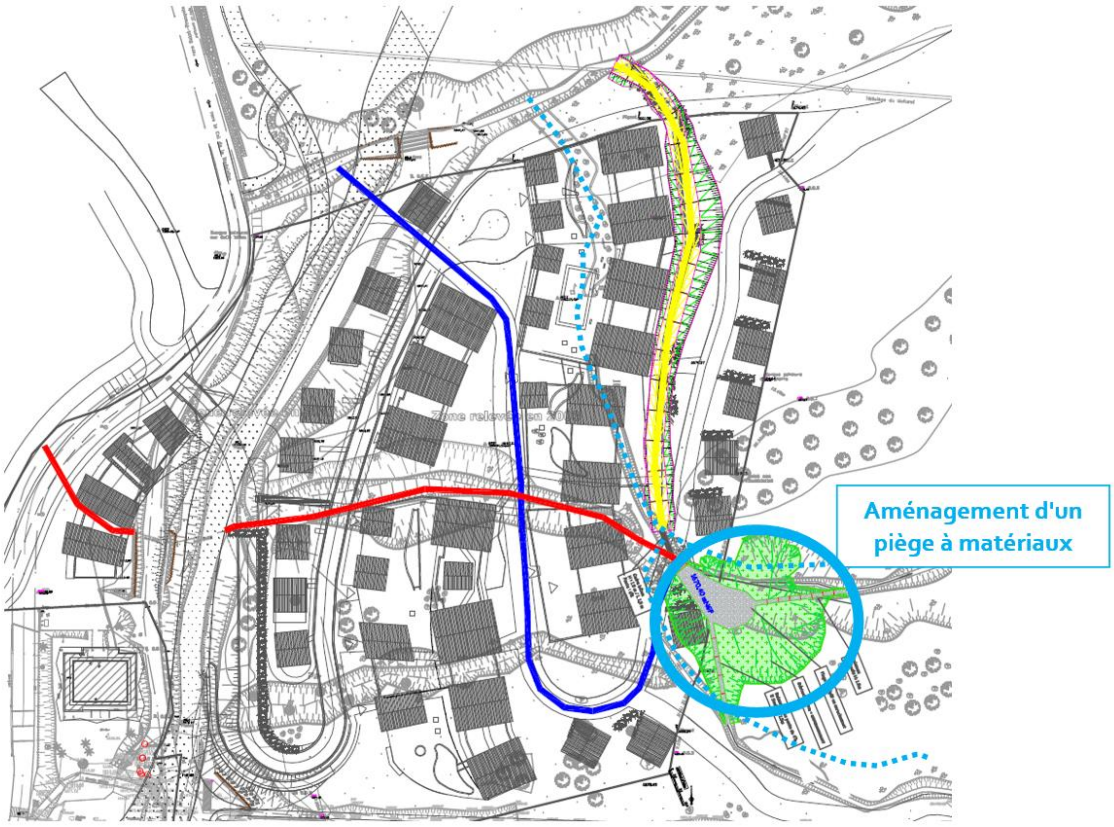
- **Solution 1 (Jaune)** : reprise à ciel ouvert de la section dérivée en amont
- **Solution 2 (Bleu)** : création d'un busage sous la piste retour skieur et rejet dans le ruisseau du Cours d'En Haut
- **Solution 3 (Rouge)** : remise en eau du talweg Nord et abandon de la dérivation

Pour les trois scénarios proposés, la reprise de la zone de confluence amont avec l'aménagement d'un piège à matériaux était nécessaire.

Il a été préconisé à la confluence entre les deux torrents et dimensionné à 250 m³.

Cet aménagement permet :

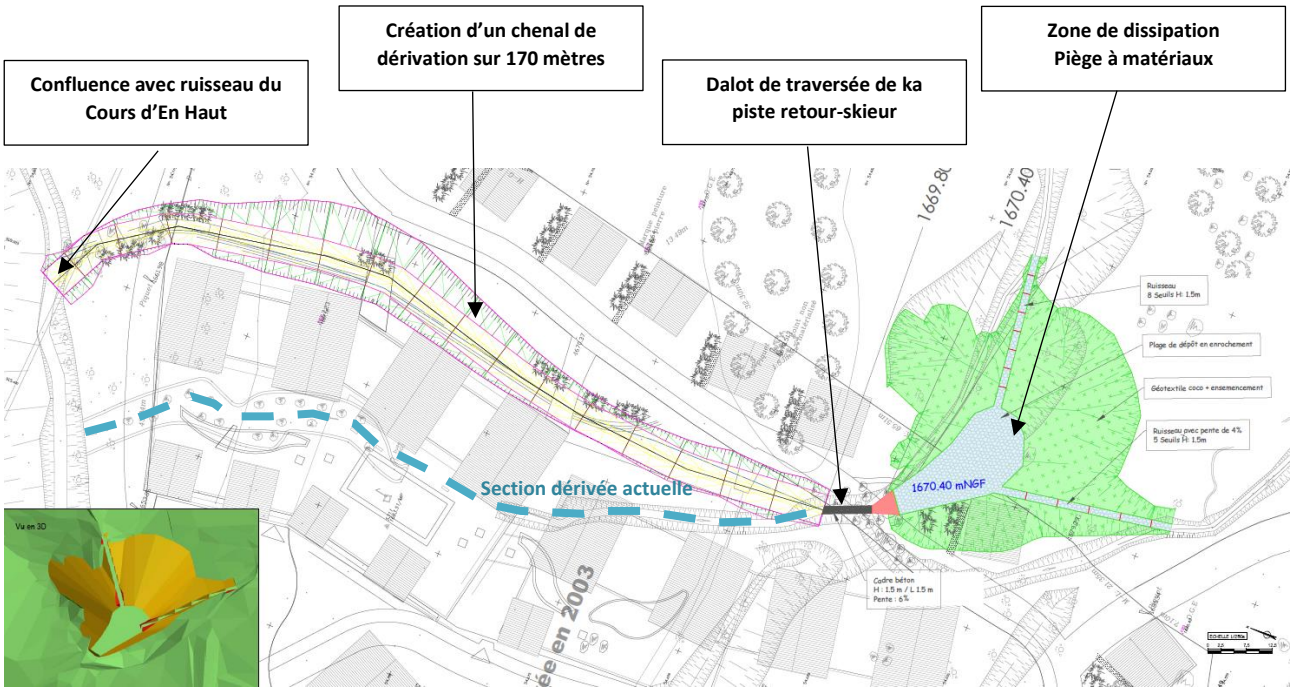
- de créer une zone de dissipation d'énergie, les vitesses d'écoulements en amont sont en effet très importantes,
- le dépôt de matériaux de 250 m³, la zone de confluence est située au niveau d'une rupture de pente importante (20 % => 4 %),
- de faire office de piège à embâcles, en cas des corps flottants peuvent être transportés et conduire à des obstructions d'ouvrages en aval.



TRACE DES TROIS SOLUTIONS ETUDIEES

8.1.1. Solution 1 – Création d'un nouveau chenal de dérivation

Cette solution consistait à reprendre la section dérivée en amont de la dérivation existante sur 170 mètres.



PRESENTATION DES OUVRAGES - SOLUTION 1

Les principaux aménagements nécessaires à la mise en place de cette solution étaient :

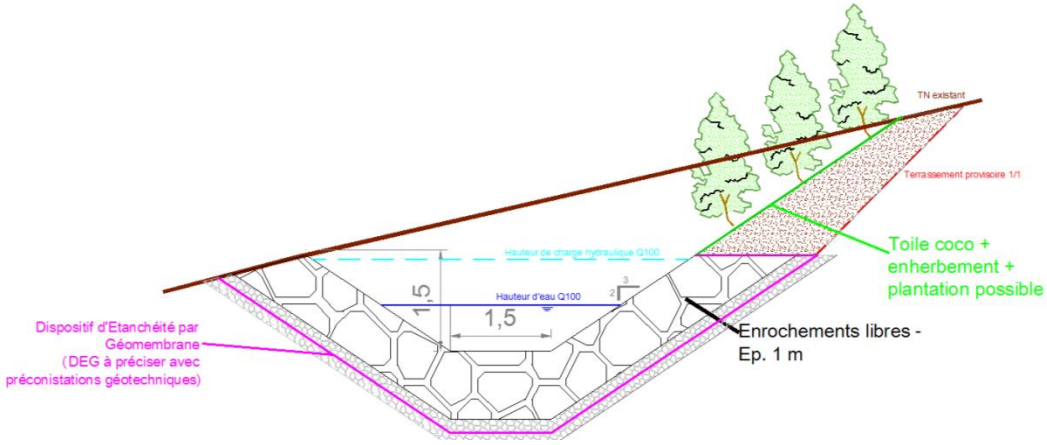
- la mise en place d'un dalot béton 1,5 m / 1,5 m - pente 6 % - avec un coursier de mise en vitesse en amont permettant la traversée de la piste retour-skieur sur une longueur de 10 m linéaire.
- la création d'un chenal d'écoulement dimensionné pour un débit centennale de 6 m³/s de dimension minimum. Les caractéristiques géométriques du chenal permettent d'assurer le transite d'une crue centennale avec une revanche de sécurité égale à la ligne de charge.

Largeur en base en m	1,5
KS - Coefficient Manning-Strickler	30
Pente :	4%
Pente des berges :	3H/V2
Hauteur d'eau en m	**0,68**
Vitesse en m/s	**3,40**
Débit en m³/s	**6,00 (débit centennal théorique)**
Energie cinétique ($V^2/2g$)	**0,60**
Charge hydraulique	**1,28**

CARACTERISTIQUES DU CHENAL DE DERIVATION

Les conditions d'écoulements en crue (vitesse élevée et charriage de matériaux) ne permettent pas de proposer dans une première approche, une protection de berge à l'aide de génie-végétale. Il a donc été préconisé la réalisation d'un chenal protégé en fond et sur les berges en enrochements libres.

L'étanchéification du chenal pouvait s'avérer nécessaire compte tenu de la proximité des bâtiments et des terrassements à proximité du cours d'eau afin d'éviter les infiltrations. La nécessité de la mise en place d'un Dispositif d'Etanchéité par Géomembrane (DEG) devait être étudiée par un géotechnicien.



COUPE TYPE – CREATION D'UN NOUVEAU CHENAL

8.1.2. Solution 2 – Busage du cours d'eau

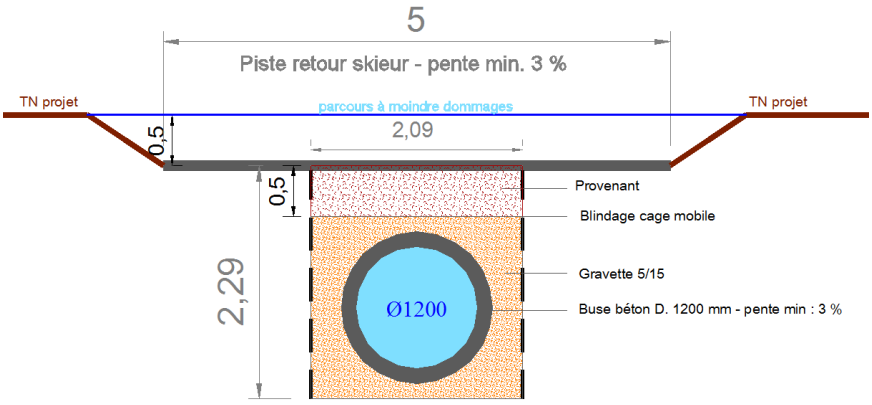
La deuxième solution consistait à réaliser un busage du cours d'eau sous la piste retour-skieur, de la plage de dépôts de matériaux jusqu'à la confluence avec le ruisseau du Cours d'En Haut.

Il n'existait pas d'information précise sur le projet de la piste retour-skieur (cote altimétrique de la piste, pente), c'est pourquoi, il été difficile à ce stade, de définir un projet très précis.

Cette solution comprenait donc les travaux suivants :

- Création d'un ouvrage dégrilleur en amont de l'entrée du busage pour limiter le risque d'obstruction de l'ouvrage
- Pose d'une canalisation béton DN 1200 mm avec pente de 3 % minimum, dimensionné pour 6 m³/s (Q100)
- Pose de regard de visite au niveau des changements d'angle et à minima tous les 60 mètres pour l'entretien du réseau.
- Profilage de la piste retour-skieur en déblai par rapport au terrain naturel pour l'aménagement d'un parcours à moindre dommages afin de gérer les écoulements en cas d'une crue supra-centennale ou d'une obstruction partielle ou total en entrée de buse
- Confluence avec le ruisseau du Cours d'En Haut en aval du passage busée existant

TRACE DU BUSAGE DN 1 200 MM

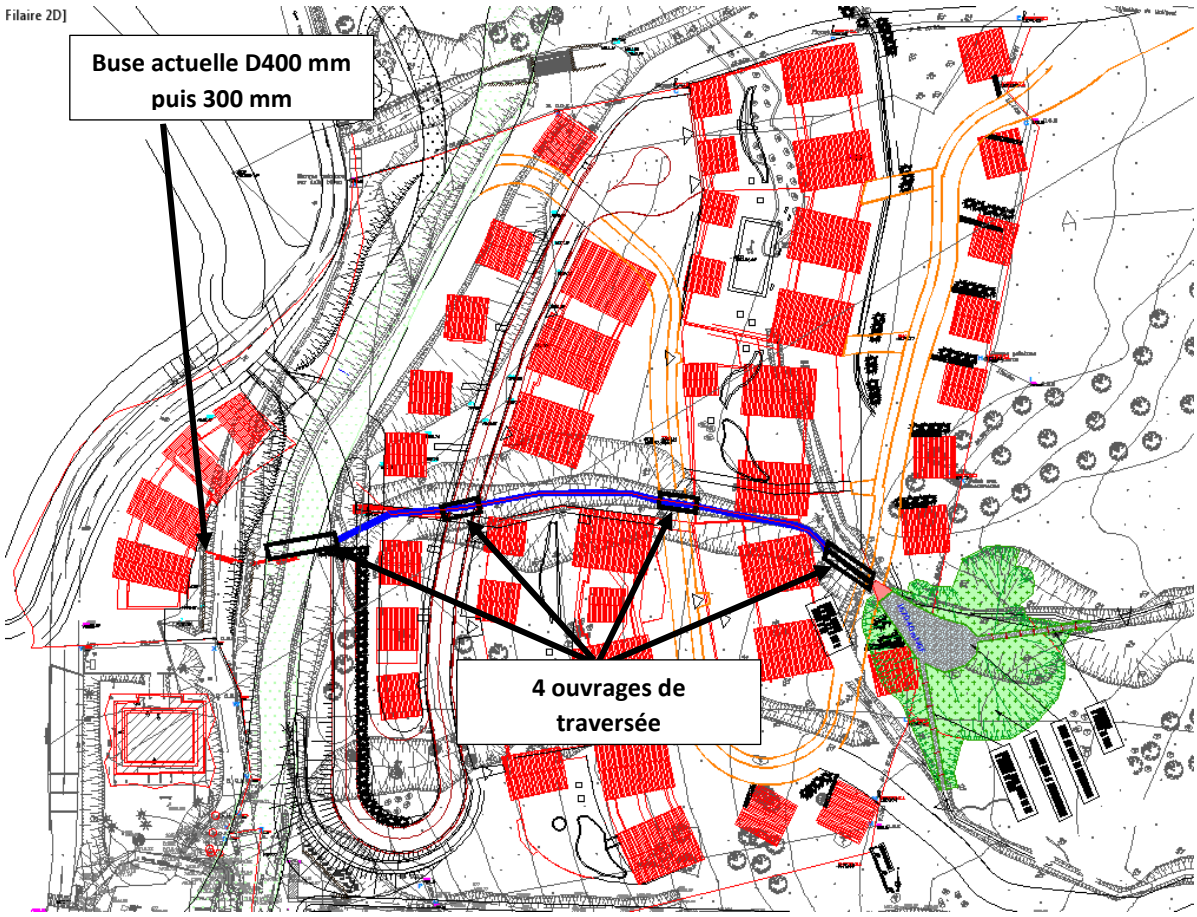


COUPE TYPE – SOLUTION 2

8.1.3. Solution 3 – Réutilisation du talweg Nord et déplacement de la confluence en aval de la route Départementale

La troisième option possible consistait à réutiliser le talweg Nord aval, actuellement condamné. Il était prévu pour l'aménagement :

- La création de quatre ouvrages de franchissement de la piste retour-skieur et de la route d'accès
  - Ouvrages types dalot béton 1,5 m / 1,5 m.
- L'aménagement, le nettoyage et le retalutage des berges du talweg.

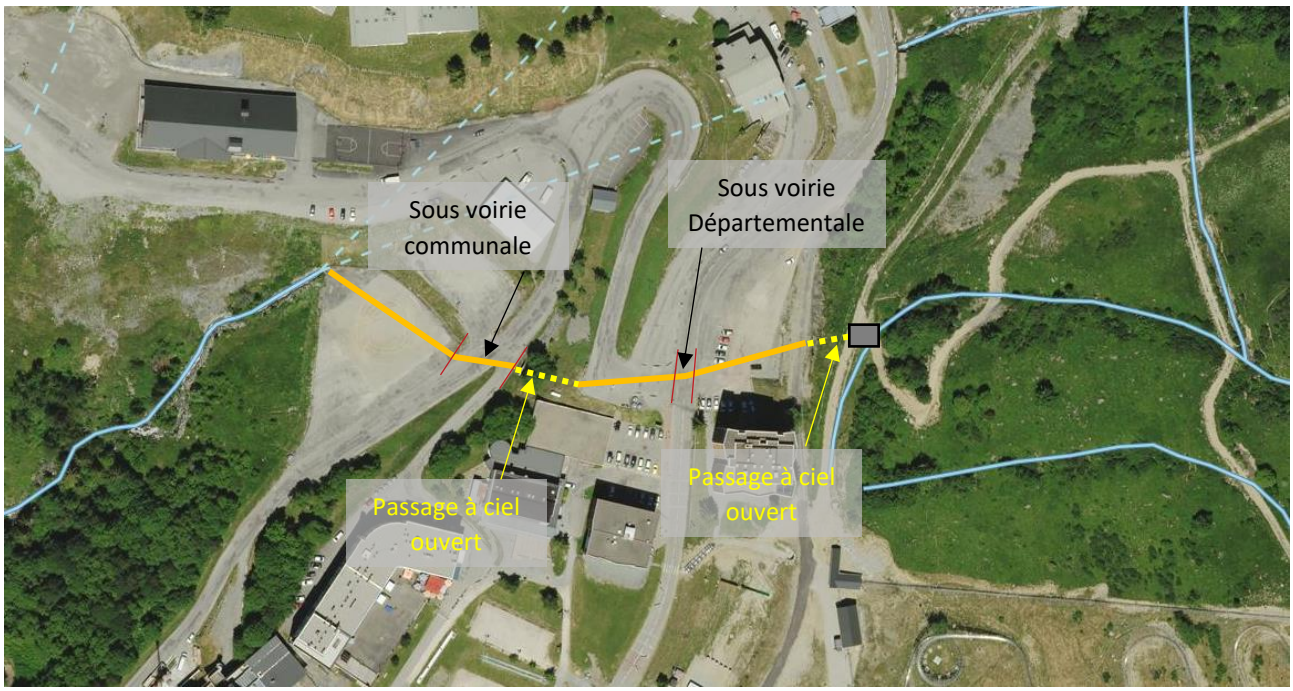


VUE EN PLAN –SOLUTION 3

La connexion avec le ruisseau du Cours d'En Haut en amont de la RD n'est gravitairement pas réalisable. Les buses existantes en D.400 mm (puis en 300 mm dont l'exutoire n'est pas connue), ne possèdent pas une capacité suffisante pour accepter un débit de crue centennale du torrent. Par conséquent, la seule solution technique envisageable consistait à créer un réseau de raccordement au ruisseau du Cours d'En Haut en aval de la RD.

Cette solution aurait nécessité :

- La réalisation de deux passages à ciel ouvert sur les talus – en pointillé jaune sur la figure ci-après,
- la pose d'un réseau DN 1200 mm sur 175 m (90m en amont + 85 m aval) dont une traversée sous la RD213 sur 15 m environ, sous voirie communale sur 50 m et 110 m sous le parking.



TRACE DU RESEAU DE RACCORDEMENT AU COURS D'EN HAUT EN AVAL DE LA RD

Pour les passages à ciel ouvert, la réalisation de seuils successifs en bois ou en enrochement a été proposée.

EXEMPLE DE REALISATION – REMISE A CIEL OUVERT D'UN RUISSEAU A COURCHEVEL (AVAL/AMONT)

8.1.4. Analyse multicritère

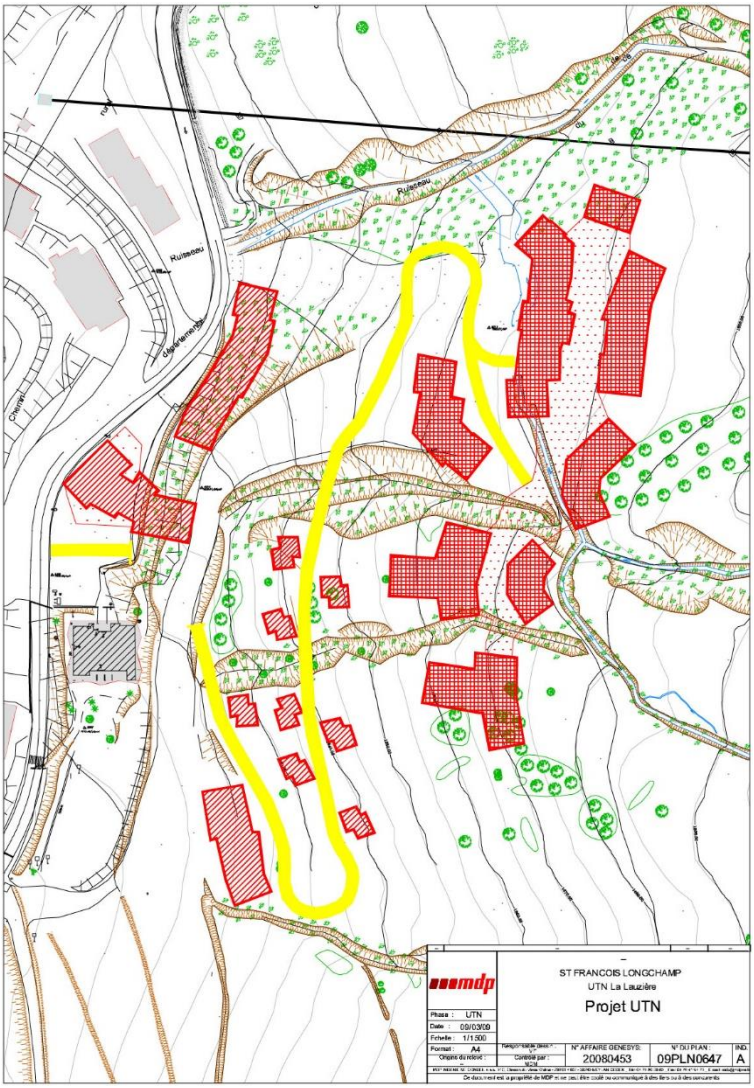
	Risque / hydraulique	Intégration / compatibilité avec l'aménagement	Impacts environnementaux	Incertitudes / faisabilité / contraintes travaux	Entretien	Cout des travaux (aménagement du piège à matériaux à la confluence des deux torrents non compris)
Solution 1 : Création d'un nouveau chenal de dérivation	Protection pour une crue centennale des enjeux UTN Risque d'obstruction réduit - 1 ouvrage de traversée	Demande de quelques ajustements éventuels du plan masse Attention à la proximité des terrassements / bâtiments existants	Création d'un nouveau chenal, relativement artificialisé compte tenu du régime d'écoulement Torrentiel	Contraintes géotechniques à prendre en compte : étanchéification du chenal à préciser à préciser Contraintes chantier fortes	Faible	400 k€
Solution 2 : Busage du cours d'eau avec Parcours à Moindre Dommages (PMD) sur piste	Protection pour une crue centennale des enjeux UTN(PMD) + Aménagement du PMD Risque d'obstruction réduit - 1 ouvrage	Compatible avec l'aménagement	Artificialisation forte du cours d'eau	Contraintes chantier faibles Faible incertitude liée aux travaux	Faible mais plus compliqué	225 k€
Solution 3 : Réutilisation du talweg nord et déplacement de la confluence en aval de la RD	Protection pour une crue centennale des enjeux UTN - Risque d'obstruction plus élevée	Adaptation du plan masse nécessaire pour le maintien du talweg	Artificialisation importante du cours d'eau + Déplacement de la confluence	FORTES : Présence de réseaux existants sous voirie, Travaux en pente	Moyen	485 k€

Suite à une réunion de travail avec les services de la DDT73 ayant eu lieu en juin 2018, avec pour but de présenter et discuter des différents scénarios exposés précédemment, il a été estimé que toutes les solutions exposées présentaient des points de blocages importants. Il a donc été décidé de mettre au point une solution mixte. Cette solution est présentée en Pièce F : « Eléments spécifiques relevant de la législation IOTA » et plus précisément en partie 2.3.

8.2. VARIANTES ETUDIEES POUR LE PROJET

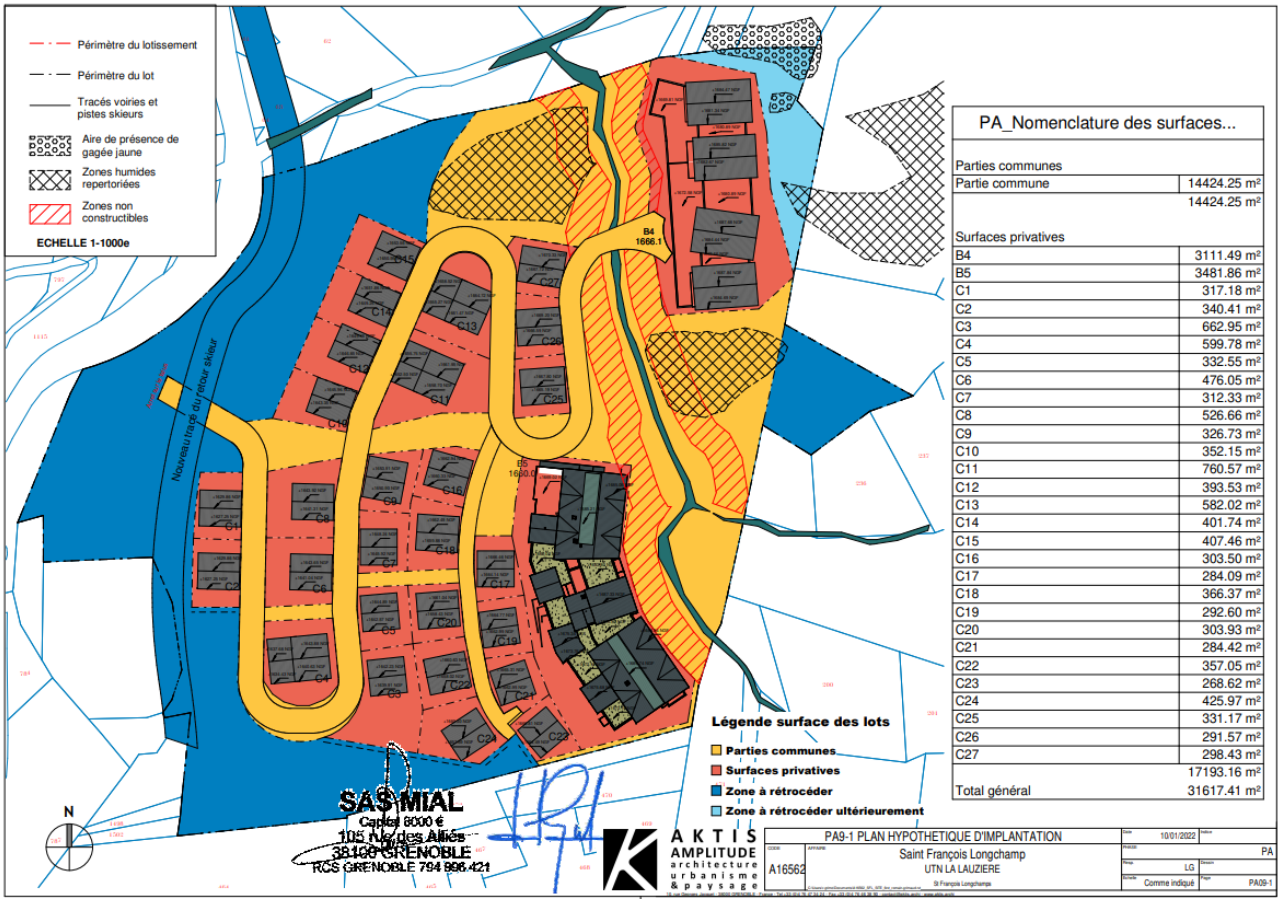
8.2.1. Révision de la surface de plancher

Dans le cadre du projet UTN, la surface totale du projet s'étendait sur 37 150 m² de SHON ce qui permettait la création de 2 400 lits et 610 places de stationnement.



PLAN DE L'ANCIEN PROJET

Pour des raisons de faisabilité, cette surface a été réduite pour arriver à celle présentée aujourd'hui (20 000 m²). Les accès ont par la suite été modifiés et le nombre de bâtiment réduit. Ces modifications structurelles ont permis de préserver une zone humide. La seconde zone humide n'a quant à elle put être évitée car il n'était pas possible de supprimer la moitié du bâtiment B2 actuelle tout en gardant la possibilité d'offrir les prestations haut de gamme répondant aux objectifs fonctionnels de la commune et du projet.



PA_Nomenclature des surfaces...	
Parties communes	
Partie commune	14424.25 m²
	14424.25 m²
Surfaces privatives	
B4	3111.49 m²
B5	3481.86 m²
C1	317.18 m²
C2	340.41 m²
C3	662.95 m²
C4	599.78 m²
C5	332.55 m²
C6	476.05 m²
C7	312.33 m²
C8	526.66 m²
C9	326.73 m²
C10	352.15 m²
C11	760.57 m²
C12	393.53 m²
C13	582.02 m²
C14	401.74 m²
C15	407.46 m²
C16	303.50 m²
C17	284.09 m²
C18	366.37 m²
C19	292.60 m²
C20	303.93 m²
C21	284.42 m²
C22	357.05 m²
C23	268.62 m²
C24	425.97 m²
C25	331.17 m²
C26	291.57 m²
C27	298.43 m²
	17193.16 m²
Total général	31617.41 m²

REPRESENTATION DU PROJET FINAL

8.2.2. Révision du projet vis-à-vis des zones humides

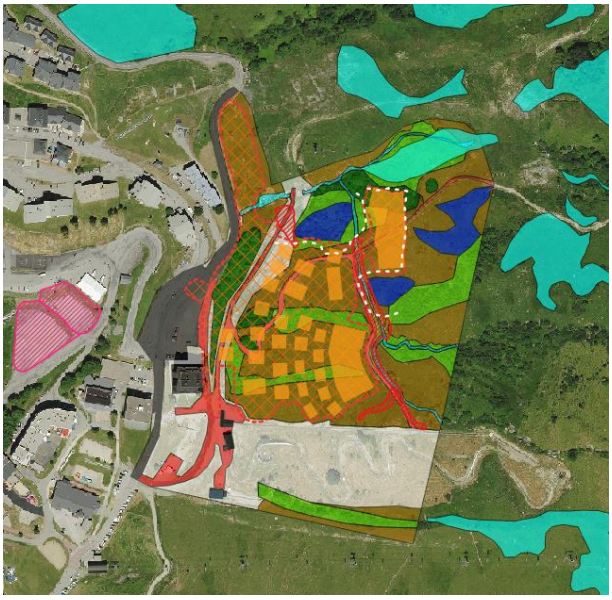
Le projet de 2020 induisant la destruction de 0.145 ha de zone humide à laîches et mousses. Des mesures compensatoires ont été étudiées pour la bonne prise en compte de la Loi sur l'Eau.

La récente reprise du projet a permis de prendre en compte cet espace sensible et d'éviter la destruction de cette zone.

Les zones humides sont représentées en bleu

:

Implantation Bâtiments 2020 (en rouge)

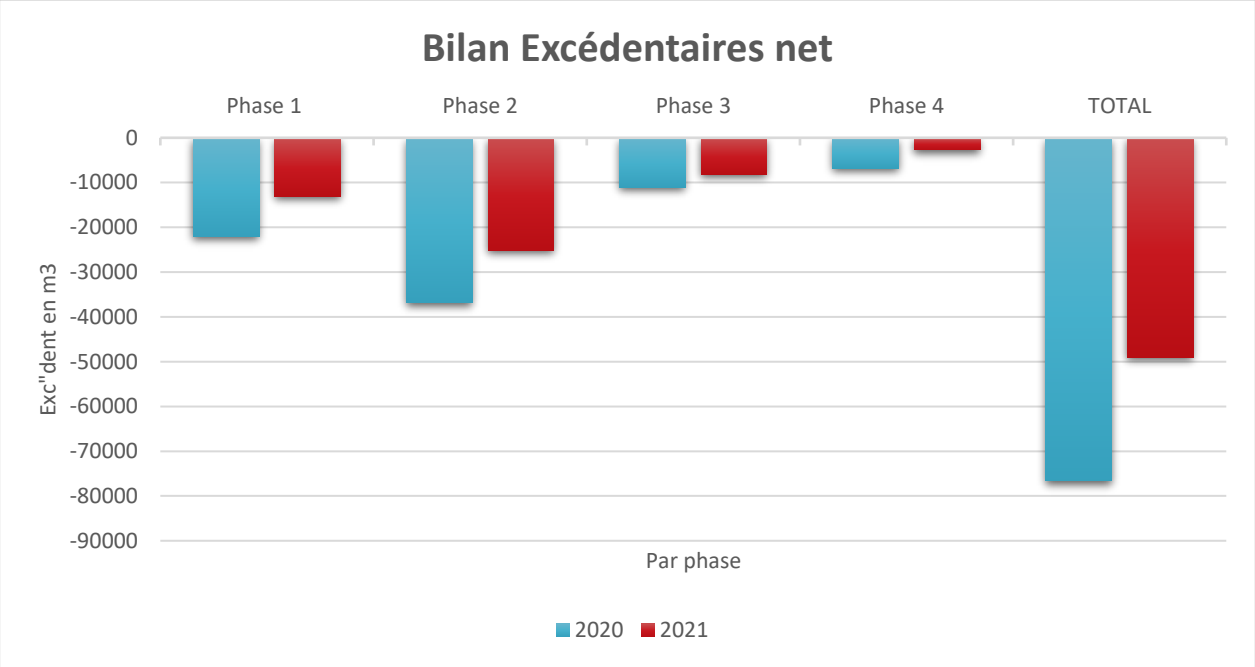


Implantation bâtiments en 2021 (orange)

VARIANTE POUR L'EVITEMENT DES ZONES HUMIDES

8.3. TRAVAIL SUR LE PROJET POUR LA VALORISATION DES DEBLAIS

Suite à la conclusion que la revalorisation des déblais excédentaires étaient difficiles sur la commune de Saint-François Longchamps, un travail exigent a été mené au sein du programme pour valoriser au maximum ces éléments sur site.



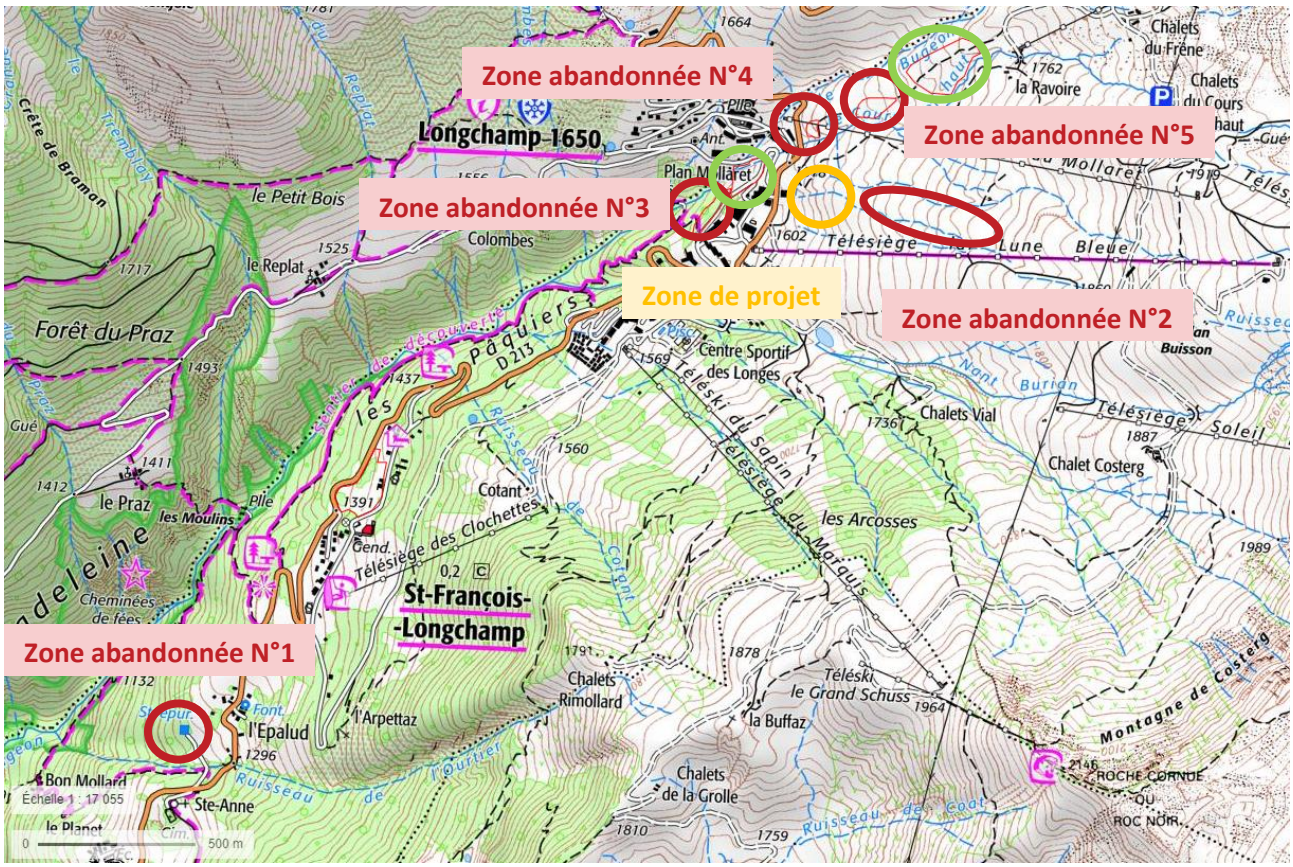
Ce travail a permis de revaloriser 12 560m^3 directement sur le site.

Les zones aujourd'hui définies seront capable d'accueillir 88% des déblais.

Une dernière zone d'accueillir devra être définie par les services de la collectivité d'ici 2024 pour permettre les réalisations des phases 3 et 4.

8.4. VARIANTES ETUDIEES POUR LES ZONES DE DEPOTS

Deux autres zones que celles présentés dans cette étude avaient été envisagées pour accueillir les matériaux excédentaires dus à la construction du projet de la Lauzière.



LOCALISATIONS DES ZONES DE DEPOTS SUPPLEMENTAIRES ENVISAGEES (EN **ROUGE**)

Ces zones, pourtant susceptibles d'accueillir une quantité très importante de matériaux de par la surface concernée ou la topographie n'ont pas été retenues. En effets, les enjeux identifiés lors des prospections de terrain se sont avérés très importants.

Sur la zone N°1, à proximité de la station d'épuration, la présence importante de boisement nécessitée un défrichement de l'ordre de 5 000 m² et pouvait porter préjudice aux espèces faunistique se servant de cette zone refuge.

La zone N°2, en amont de la luge 4 saisons présentait quant à elle une surface importante. Localisée sur une piste de ski, cette zone s'est avérée être une alternance de prairies subalpines acidiphiles et de zones humides de type bas marais acide. De plus, une espèce végétale protégée au niveau national a été observée à proximité immédiate aux abords d'une zone humide mise en défend par la station. Il s'agit d'une station de 10 pieds de *Swertia perennis.*

La zone n°3 impactait des zones forestières.

La zone n°4 était peu exploitable car sous une remontée mécanique où la conservation d'un gabarit réglementaire est obligatoire

La zone N°5 n'a pas été retenue malgré la précision par inventaires pédologique et végétatif de son caractère non humide.

Au regard des enjeux environnementaux identifiés lors des prospections réalisées, ces zones de dépôts supplémentaires n'ont pas été retenues.

9. MESURES PREVUES

9.1. RECAPITULATIF DES EFFETS HIERARCHISEES

En orange : les effets du programme d'urbanisation

En bleu, les effets de la revalorisation des déblais sur les 2 zones de dépôts

Items	Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Forêt	Effets sur les espaces forestiers	Indirect	Permanent	**Négligeable**
Economie	Contribution à l'activité économique de la station durant la phase chantier.	Indirect	Permanent	**Positif**
Economie	Retombées économiques des clients supplémentaires pour le domaine skiable et la commune de Saint-François-Longchamp.	Indirect	Permanent	**Positif**
Economie	Création d'environ 25 d'emplois directs.	Indirect	Permanent	**Positif**
Risques naturels	Amélioration de la gestion des risques torrentiels	Direct	Permanent	**Positif**
Station	Meilleure skiabilité et sécurisation des possibilités d'exploitation du domaine skiable	Indirect	Permanent	**Positif**
Station	Meilleure utilisation de l'espace une fois les travaux terminés	Direct	Permanent	**Positif**
Voisinage	Augmentation de la fréquentation de la départementale 213 durant la phase de chantier par les camions/engins	Indirect	Temporaire	**Faible**
Station	Perturbation légère sur l'exploitation de la luge 4 saisons	Direct	Temporaire	**Faible**
Eau	Dévoiement du ruisseau existant sur la zone de projet	Direct	Permanent	**Faible**
Eau	Augmentation de la pression sur la ressource en eau	Indirect	Permanent	**Faible**
Eau	Augmentation du volume d'assainissement.	Indirect	Permanent	**Faible**
Climat	Augmentation des émissions de polluant atmosphérique direct sans altération de la bonne qualité de l'air.	Indirect	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,367ha de fourré d'aulne vert	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,033 ha de prairie méso-hygrophile	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,052 ha ruisseau	Direct	Permanent	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,654 ha de zone urbanisée et remaniée	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées.	Direct	Temporaire	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**

Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des zones urbanisées.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction d'une portion faible d'un habitat potentiellement favorable au lièvre variable.	Direct	Permanent	**Faible**
Faune	Destruction de 1 ha d'habitat favorable au lézard vivipare.	Direct	Permanent	**Faible**
Habitats	Dépose de matériaux sur un couvert végétal à enjeux faibles	Direct	Temporaire	**Faible**
Habitats	Effets sur les habitats au droit des emprises de dépôts (modification de 1.4ha de prairies)	Direct	Temporaire	**Faible**
Risques naturels	Soumission à l'aléa glissement de terrain	Direct	Permanent	**Faible**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Paysage	Modification des perceptions paysagères du site	Direct	Permanent	**Modéré**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus au transport de 49 706 m^3 de matériaux excédentaires.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus à l'exploitation du dispositif touristique.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Habitat	Suppression de 0,336 ha de boisement d'érable	Direct	Permanent	**Modéré**
Habitat	Suppression de 1,816 ha de prairie subalpine	Direct	Permanent	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus jeunes de lièvre variable.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lièvre variable en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Pastoralisme	Suppression temporaire de l'activité pastorale du site.	Direct	Temporaire	**Modéré**
Voisinage	Perturbation de la capacité de stationnement en période touristique	Direct	Temporaire	**Modéré**
Paysage	Modification des perceptions paysagères pendant les périodes de chantier	Direct	Temporaire	**Modéré**
Pastoralisme	Suppression de l'activité pastorale du site.	Direct	Permanent	**Fort**
Paysage	Visibilité temporaire des zones remaniées pendant et après les travaux	Direct	Temporaire	**Fort**

Eau	Création d'un risque de pollution chimique des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution bactériologique et organique des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**
Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus de lézard vivipare.	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lézard vivipare en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**
Eau	Risque de pollutions turbides et chimiques des cours d'eau à proximité des zones de dépôts	Direct	Temporaire	**Fort**
Faune	Dérangement lors des périodes sensibles du aux opérations de terrassement	Direct	Temporaire	**Fort**
Habitats	Effets potentiels d'altération de l'alimentation de la zone humide en aval de la zone de dépôt Piste	Indirect	Permament	**Fort**
Zonages environnementaux	Impacts potentiels sur les zones humides en périphérie du chemin existant	Indirect	Temporaire	**Fort**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés.	Direct	Temporaire	**Très fort**
Faune	Risque de destruction potentielle d'individus des cortèges prairiaux	Direct	Permanent	**Très fort**

9.2. MESURES D'EVITEMENT

9.2.1. ME1 : Protection contre le risque de pollution turbide et chimique

9.2.1.1. Kits antipollution

La base vie ou chaque engin sera équipé d'un kit antipollution conforme au matériel utilisé. Le personnel des entreprises de réalisation sera informé de la présence de ce kit et formé à son utilisation. La manipulation d'outils motorisés (tronçonneuse par exemple) fera également l'objet d'une manipulation attentive. Les équipes à pied seront elle-aussi équipées d'au moins un kit antipollution notamment lors des opérations de défrichement.

9.2.1.2. Formation des personnels

Les entreprises retenues devront être informées des sensibilités de chaque zone en chantier et formées à l'application des bonnes pratiques et autres mesures. Cette sensibilisation sera faite grâce à une réunion d'information préalable au démarrage des chantiers. Un affichage de ces bonnes pratiques pourra être mis en place sur les différentes zones de chantier durant la totalité des travaux. Afin de préserver au mieux le milieu naturel, les entreprises retenues devront s'engager à respecter la règlementation en vigueur.

9.2.1.3. Gestion des déchets

Les déchets produits par les constructions seront gérés selon la réglementation en vigueur. Leur stockage ne sera possible que sur les aires de stockage qui seront définies lors de l'installation de la base vie du chantier. Des contenants adaptés seront fournis par les entreprises de réalisation à qui incombera la charge de leur collecte et de leur élimination.

9.2.1.4. Limitation des travaux en période de pluie

Les travaux de terrassement seront stoppés lors des évènements pluvieux importants pour éviter les ruissellements de surface.

9.2.1.5. Réalisation et mise en place d'un plan d'urgence

Un plan d'urgence réalisé avant le début des travaux sera disponible sur le chantier. Il contiendra des précisions sur les points suivants :

- Un diagramme fonctionnel d'action
- Une aide à la détection d'une pollution
- La liste des contacts d'urgence et l'ordre dans lesquels faire appel à eux

- Les procédures d'urgence à mettre en place selon les cas et selon le diagramme

Ce plan devra être réalisé en fonction des entreprises retenues et des particularités du chantier en termes d'engins, d'équipes et d'organisation du travail. Il devra être validé en début de chantier.

9.2.1.6. Plan de circulation, de stationnement et de stockage

Le stationnement de longue durée (nuits et jours non travaillés) ne sera possible que sur des aires dédiées. De la même manière, tout stockage ne sera possible que sur ces aires de stationnement.

Les stockages seront conformes à la réglementation. Autrement dit, leurs positions, leurs modalités (contenant, quantité, approvisionnement) seront définies en fonction de la substance et/ou du matériel, et ce, sous le contrôle du maître d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et du coordinateur sécurité et protection de la santé.

Il n'est, en l'état d'avancement du projet, pas possible de créer une carte de ces espaces. La position et la surface exacte des zones de stockage, de stationnement/dépose seront affinées dans les phases suivantes du projet et confirmée directement sur le terrain de manière à valider les choix avec les entreprises de réalisation (en fonction des matériels utilisés, des évolutions non substantielles du projet, etc.). Cette mesure sera encadrée par les mesures de suivi.

9.2.2. ME2 : Limitation horaire des activités chantier

La présence d'une faune sensible induit un impact de dérangement. La limitation de ce dérangement en période sensible de l'année est mise en place par une mesure de réduction. En revanche, en dehors des périodes de grande sensibilité (hors reproduction par exemple), il est également nécessaire de traiter le maximum d'impacts possibles.

Pour éviter le dérangement aux horaires les plus sensibles de la journée, la totalité du chantier, sera limitée par des horaires stricts.

Aucune activité de terrassement ne sera possible sur le chantier à l'aube et au crépuscule et donc entre 20h et 6h au printemps et en été, et entre 19h et 8h à l'automne.

9.2.3. ME3 : Gestion des déambulations de chantier et information sur les zones sensibles

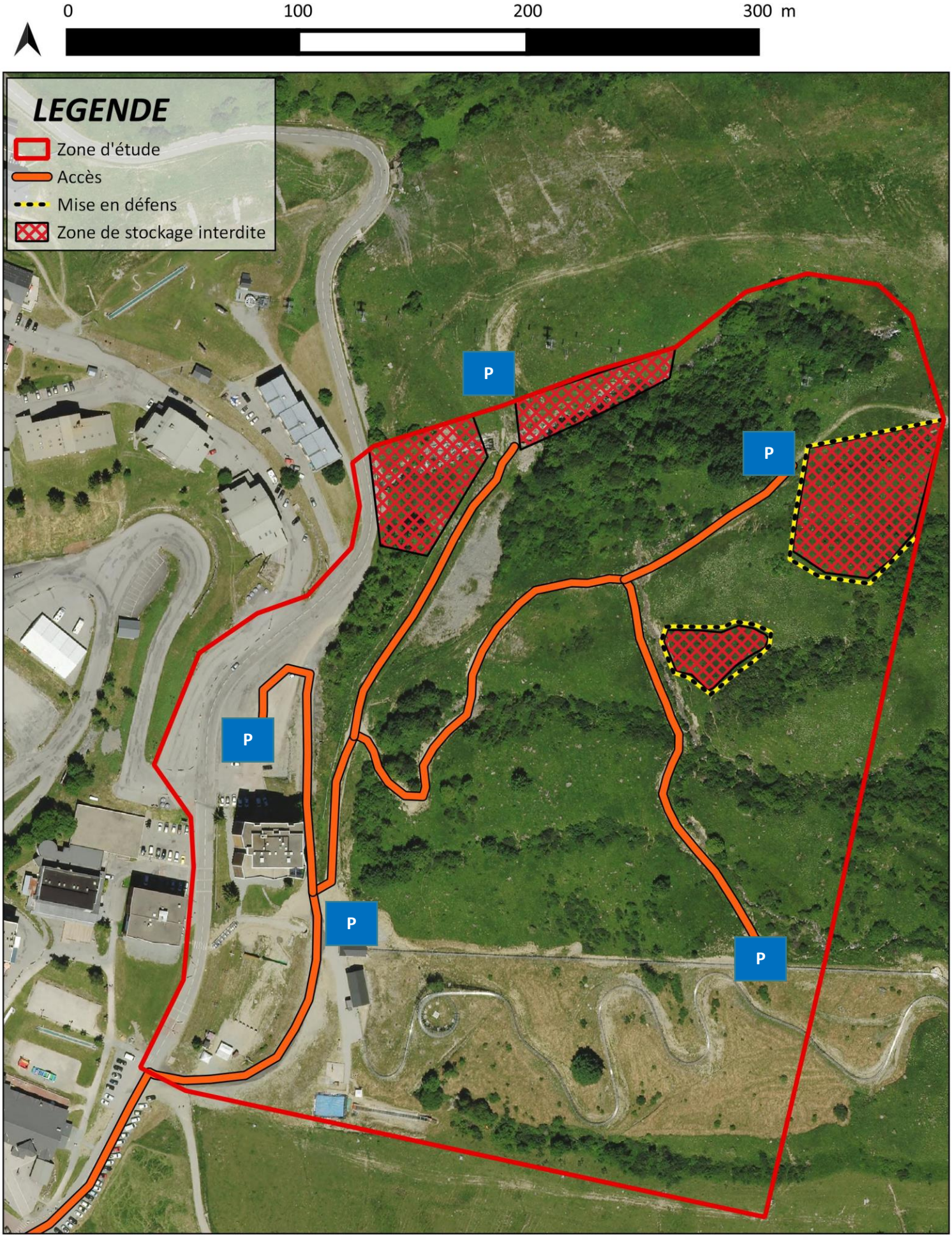
La mesure a pour objectif d'éviter les impacts dus à d'éventuelles déambulations à proximité des aires les plus sensibles situées dans la zone d'étude. Il s'agit des espaces où ont été identifiés les enjeux les plus forts.

Une note informative renseignera clairement les entreprises de la limite de zone de chantier et de l'interdiction de déambuler ou de déposer tout matériel et matériaux dans la zone. De plus, ces zones seront matérialisées par un périmètre interdit.

La mesure prévoit :

- Une notice informative,
- La formation du maître d'œuvre.
- La mise en place de zones interdites marquées par des rubalises (carte page suivante).

Le coût de la mesure comprend la production de la notice informative et la mise en place des zones interdites.



ME3 - Gestion des déambulations

N° AFFAIRE: 20171343
DATE: 07/2019
SOURCE: IGN. MDP

9.3. MESURES DE REDUCTION

9.3.1. MR1 : Réensemencement et traitement paysager

La revégétalisation de l'ensemble des zones terrassées sera effectuée à la suite du chantier selon un processus rigoureux pour garantir le succès et la pérennité de l'opération.

Les précautions suivantes seront prises de manière à obtenir une cicatrisation rapide du milieu :

- Adaptation de la végétation aux différentes conditions édaphiques par des mélanges adaptés,
- Interdiction de toute divagation d'engin après le réensemencement,
- En cas d'atteinte accidentelle au couvert végétal en dehors du chantier, ajout de la zone au plan de réensemencement initial.

Sur les sites concernés, la cicatrisation du milieu est estimée à 2 ans. Le terme de cicatrisation fait référence au retour d'une végétation pionnière induite par le mélange semé qui couvre entièrement les espaces remodelés. La cicatrisation partielle mettant fin à l'impact paysager intervient dès l'année suivante mais le recouvrement total qui assure le maintien des sols et leur évolution vers le facies initial n'est présent qu'au bout de 2 ans.

Sa composition permettra une reprise rapide des graminoïdes et garantira une reconstitution efficace d'un sol compatible avec les essences autochtones. Les plantes à fleurs assureront quant à elles un retour rapide des insectes et des oiseaux.

Cette mesure sera appliquée à tous les espaces terrassés et/ou remodelés.

9.3.2. MR2 : Limitation des émissions de poussière

Pour limiter la gêne vis-à-vis des immeubles, commerces riverains, les mesures correctrices et préventives suivantes seront à respecter durant toute la durée du chantier :

- Bâcher les chargeurs pour éviter les dispersions de poussières,
- Eviter les opérations productrices de poussières par vent fort
- Un arrosage des accès et des abords du chantier pourra être effectué durant les opérations de déblais pour éviter par forts vents les émissions de poussières.
- Les déplacements des engins devront être optimisés et s'effectuer uniquement sur les accès prévus (voies carrossables et surfaces terrassées du chantier).

Chiffrage de la mesure : intégré au coût global du chantier.

Période d'application : Durant toute la période du chantier

Condition d'application de la mesure : incluse dans le Cahier des charges permettant de retenir les prestataires intervenants sur le chantier.

9.3.3. MR3 : Concertation avec le groupement pastoral

Les agriculteurs seront informés du large programme de travaux et des aménagements envisagés à moyen et longs termes.

Une information en amont du groupement pastoral est impérative avec le début des travaux spécifiques pour la réalisation du projet de la Lauzière.

9.3.4. MR4 : Calendrier de chantier

Cette mesure, parfois considérée comme une mesure d'évitement est un engagement important de la part du maitre d'ouvrage.

Dans l'étude d'impact, un travail d'affinage de ce calendrier en fonction des périodes sensibles est apporté. Il permet de garantir que la conservation des espèces n'est pas remise en cause sur le site et écarte la potentialité de destruction d'individus ou de nichée.

Le planning a dû également tenir compte de la disponibilité des appareils de chantier.

Enfin, et c'est un point non négligeable puisqu'il concerne les conditions de travail et de sécurité des personnes présentes sur le chantier. La date d'ouverture du domaine skiable et plus globalement les conditions climatiques de l'automne engagent le maître d'ouvrage, le maitre d'œuvre et les entreprises à travailler dans des délais courts pour des réalisations importantes et en altitude.

Les conditions climatiques de fin d'été et d'automne (pluies, froids, neiges, sols qui ne sèchent plus, etc.) peuvent mettent en péril la réalisation des travaux et surtout la sécurité du personnel travaillant sur le site. Les conditions d'accès et de travail, sont davantage dangereuses à cette période et à cette altitude.

9.3.4.1. Calendrier relatif au projet

Il est prévu d'effectuer les travaux de voirie pour la route d'accès et l'aire de retournement entre juin et juillet 2020.

Pour éviter tout dérangement important dans les périodes de reproduction la voirie sera donc réalisée dès la fonte des neiges, courant avril, évitant ainsi le début de la période de reproduction des espèces en présence.

9.3.4.2. Calendrier relatif aux zones de dépôts

En raison de l'absence d'inventaires faune sur les zones de dépôts et en vue de réduire au maximum les impacts potentiels des opérations, la dépose de matériaux sur les pistes sera effectuée après le 15 Aout.

Dans l'attente de la réalisation des opérations de terrassements, les matériaux pourront être stockés sur la correspondant au futur parking.

Cette adaptation du calendrier de chantier permettra d'éviter la destruction d'individus et vaudra également pour les autres espèces potentiellement présentes qui pourront alors favoriser une autre zone de reproduction à proximité.

D'un point de vue touristique, cette mesure a également un intérêt car les travaux ne seront plus réalisés en pleine période touristique, les nuisances sonores s'en verront donc diminuées. Pour rappel, Saint François Longchamp est accès privilégié pour l'accès au Col de la Madeleine.

9.3.5. MR5 – Réalisation d'études géotechniques supplémentaires

Avant la dépose des matériaux, une étude géotechnique sera menée conformément aux préconisations du PIZ sur les secteurs concernés.

Les préconisations émises par le rapport seront appliquées lors des opérations de terrassements des zones de dépôts.

Concernant la réalisation de la paroi cloutée, les rapports G2 Géotechniques préconisent :

- La réalisation d'une étude géotechnique G2 PRO
- La supervision géotechnique lors de l'exécution des travaux (mission G4).

9.3.6. MR6 – Affinage des plans pour la zone de dépôt Piste

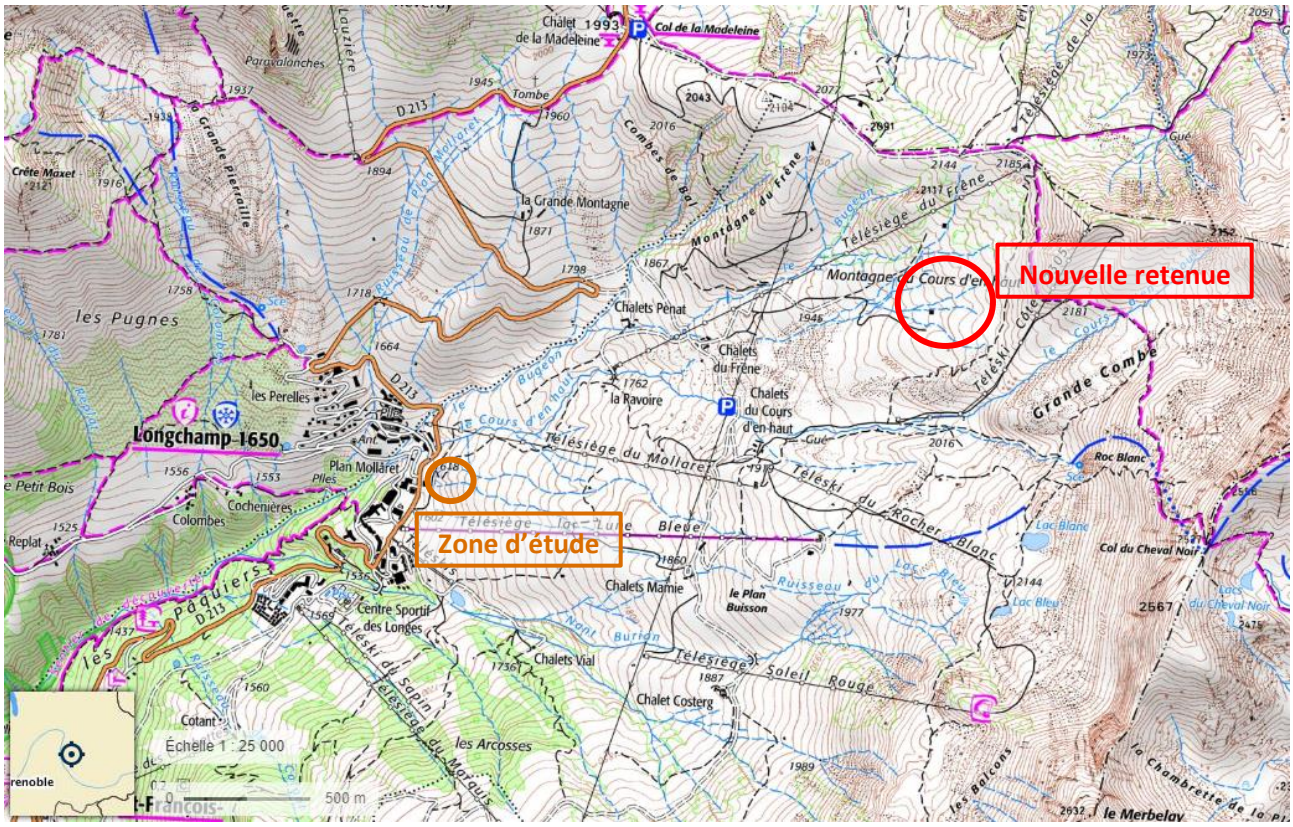
Pour réduire les incidences indirectes sur les alimentations de la zone humide référencée en aval de la zone de dépôt située sur la piste, le remblai devra être travaillée avec les prescriptions suivantes :

- Rester à une distance de 10m minimum du front amont de la zone humide
- Distribuer tous les 20 m une cunette de récupération des eaux de ruissellements (pendant chantier également) permettant de renvoyer les eaux au Nord-Ouest. L'exutoire des cunettes seront équipés de bac de décantation avec en sortie d'un filtre type « botte de paille ». Les eaux seront ainsi « pré-filtrées » avant leur renvoi dans la prairie puis dans le talweg.
- Une revégétalisation sera effectuée sur la zone de dépôt pour réduire le ravinement et l'érosion
- Les accès se feront impérativement par l'amont
- Mise en défens des zones humides

9.1. EFFETS CUMULES

Peu de grands projets soumis à évaluation environnementale ont eu lieu dans les dernières années sur le domaine skiable de Saint-François-Longchamp. En effet, le plus récent date de 2013 et correspond à un projet de création d'une retenue collinaire dans le secteur des Platières incluant les aménagements de son accès (avis à retrouver en annexe).
Cette retenue, en fonction pour le début de la saison 2018/2019, a d'ailleurs été inaugurée au moins de mars 2019.

Elle s'implante sur le secteur des Platières à proximité du Télésiège débrayable du Frêne.



LOCALISATION DES PROJETS RECENTS SUR LA COMMUNE

Les effets cumulés de destruction de milieux humides sont observés à l'échelle des deux projets. Toutefois, ils tous deux bénéficié de demandes d'autorisations mettant en place des mesures de compensation.

Le dérangement induit par les travaux peut aussi être considéré, cependant, les travaux de la retenue se sont achevés en 2017 et ceux concernant le projet immobilier ne débuteront pas avant 2020. Considérant ces faits, les effets cumulés peuvent être considérés comme faibles.

9.2. MESURES DE COMPENSATION

9.2.1. MC1 : Compensation pastorale

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact
Suppression de l'activité pastorale du site.	Direct	Permanent	Fort

Une concertation entre le pétitionnaire, la commune et l'exploitant qui utilise la zone d'étude a été organisé. Une entente a été trouvée et un contrat de bail a été signé par les parties.

Ainsi, la commune de Saint-François-Longchamp s'engage à conclure un bail sur les terres appartenant à la commune dès la mise en œuvre du projet Lauzière.

La première page de ce contrat est présente à en annexe.

9.3. MESURE DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT

9.3.1. MA1 : Information des riverains sur la présence de travaux

Les travaux vont engendrer des nuisances sur la commune de Saint François Longchamp. Les nuisances engendrées sont des nuisances sonores pendant les horaires de chantier.

Les riverains seront prévenus de la présence de travaux par :

- Une réunion publique
- La mise en place de panneau d'information à des points stratégiques de la commune
- L'information sur le site internet de la commune, lettre d'information de la commune etc.

9.3.2. MS1 : Encadrement du chantier

La mesure MS1 a pour objectif le contrôle du respect des mesures énoncées dans ce dossier.

En plus du contrôle classique de chantier effectué par le maître d'œuvre, cette mesure prévoit 16 visites sur les différents secteurs en travaux avec pour chacune des comptes rendus.

Ces visites auront pour but de contrôler le respect des mesures d'évitement et de réduction ainsi que la bonne tenue des sites en travaux. Elles auront lieu sous le contrôle du maître d'ouvrage et de la commune qui pourront appliquer leurs autorités au besoin.

Une visite de contrôle aura également lieu 1 ou 2 ans après les travaux de façon à évaluer la réalité des effets à moyens termes envisagés. La période de cette dernière visite sera programmée dans le dernier compte rendu des visites de chantier en fonction des observations faite durant le chantier.

La mesure prévoit donc 4 visites de chantier par an. Les mises en défends seront installées chaque année puis retirées pour ne pas gêner l'exploitation des pistes.

Un bilan annuel sera produit tous les ans et un bilan global sera effectué à la fin du chantier. Ces données seront transmises aux services de la DREAL.

9.3.3. MS2 : Suivi des zones humides

4 zones humides sont définies aux abords du site.

Le suivi de l'ensemble des zones humide sera réalisé :

- Une campagne d'inventaires avant les travaux pour définir l'état initial des zones (notamment celle en aval de la zone de dépôt Piste),
- Un suivi biannuel les 5 premières années pour établir la tendance d'évolution (n+1, n+3 et n+5),
- Puis, un suivi en n+7 et n+10 pour confirmer et valider la tendance.

Le suivi des 4 zones devra se baser sur le guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration (boite à outils de suivi des zones humides, RhoMeO). Les indicateurs devront être sélectionnés sur 7 indicateurs pertinents de maintien des zones humides (faune, flore et pédologie). Trois indicateurs seront à minima retenus : l'indice de qualité floristique, l'indice floristique d'engorgement et le niveau d'humidité du sol.

I02 – Indice floristique d'engorgement

Objectif : Evaluer le niveau de la nappe par la valeur indicatrice des espèces végétales

Principe de l'indicateur : La présence d'une nappe d'eau dans le sol constitue une contrainte pour les végétaux, contrainte à laquelle les espèces sont plus ou moins tolérantes ou adaptées. Il est donc possible d'évaluer de manière simplifiée, sur une échelle ordinale, l'optimum de chaque espèce vis-à-vis du niveau moyen de la nappe : c'est sa valeur indicatrice. Les végétaux peuvent donc être utilisés pour évaluer le niveau de la nappe à travers l'indice floristique d'engorgement.

I08 - Indice de qualité floristique

Objectif : Evaluer l'altération du régime de perturbation du milieu et sa richesse en espèces hygrophiles

Principe de l'indicateur : Chaque espèce végétale développe des stratégies lui permettant de faire face à certaines caractéristiques du milieu : perturbations diverses, facteur limitant la croissance, aptitude à la compétition avec les autres espèces, etc… On peut évaluer la plus ou moins grande aptitude d'une espèce à supporter des perturbations d'une zone humide sur une échelle ordinale par le coefficient de conservatisme. L'indice de qualité floristique est un indice dérivé du coefficient de conservatisme rendant compte à la fois du niveau global d'altération du régime naturel des perturbations (hydrologique, trophique, …) auquel un site est soumis et de la richesse de ce site en espèces typiques des zones humides.

I01 – Niveau d'humidité du sol

Objectif : Définir le niveau d'humidité du sol de la zone humide par l'observation des traits d'hydromorphie

Principe de l'indicateur : L'indicateur définit un niveau d'humidité du sol de la zone humide, en attribuant aux horizons supérieurs du sol une note basée sur le type de trait d'hydromorphie observé. Les différents types de sols hydromorphes sont définis par les critères de l'arrêté de délimitation des zones humides du 1er octobre 2009 (classes d'hydromorphie - GEPPA -Figure 1).

Au bout des 10 ans, une notice de gestion sera réalisée avec les conclusions de la restauration. Selon l'évolution de la végétation de la zone humide (reprise de la végétation, végétation hygrophile…), des mesures d'ajustement pour des orientations techniques de gestion et/ou de suivi pourront être proposées par le prestataire.

Ce suivi permettra d'évaluer l'efficacité de la mesure de mise en défens et de proposer des mesures d'accompagnement dans le cas contraire.

9.3.4. Estimation financière des mesures de suivi et d'accompagnement

MA1 – Information des riverains sur la présence de travaux

Réunion publique / Informations ..... Coût matériel à définir

MS1 – Encadrement du chantier

16 visites sur site avec compte-rendu ..... 11 200 € HT

19 jours de pilotage (rédaction d'un Carnet de Bord Environnemental, réunions de lancement, pose des mises en défends, rédaction des bilans, visite de contrôle…)…….6 300 € HT

MS2 – Suivi des zones humides aux abords des ouvrages

10 journées d'inventaire annuels sur site avec rapport de mission .....Environ 10 000€ HT par suivi

Suivi à prévoir en 2022/2024/2026/2029 et 2032 soit 5 suivis .....**Environ 50 000€ HT**

Production d'une notice de gestion .……Selon le prestataire retenu

.....**Environ 5 000 € HT**

TOTAL..... 72 500 € HT

9.4. SYNTHESE DES MESURES PRESENTEES

L'ensemble des mesures proposées dans la présente étude d'impact font l'objet de fiches synthétiques, signées par le maître d'ouvrage, valant engagement à la réalisation des mesures présentées. Ces fiches sont annexées à la présente étude.

Les mesures sont les suivantes :

Mesures d'évitement

- ME1 – Protection contre le risque de pollution turbide et chimique
- ME2 – Limitation horaire des activités de chantier
- ME3– Gestion des déambulations de chantier et information sur les zones sensibles

Mesures de réduction

- MR1 – Réensemencement et traitement paysager
- MR2 – Limitation des émissions de poussière
- MR3 – Concertation avec le groupement pastoral
- MR4 – Calendrier de chantier
- MR5 – Réalisation d'études géotechniques conformément aux préconisations du PIZ
- MR6 – Affinage des plans pour la zone de dépôt Piste

Mesure de compensation

- MC1 – Compensation pastorale

Mesures d'accompagnement

- MA1 – Information des riverains de la présence des travaux

Mesures de suivi

- MS1 – Suivi environnemental de chantier
- MS2 – Suivi de la création d'une zone humide

9.5. EFFETS RESIDUELS APRES APPLICATION DES MESURES

9.5.1. Effets résiduels pour le projet

Items	Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact	Mesures appliquées	Effets résiduels
Forêt	Effets sur les espaces forestiers	Indirect	Permanent	**Négligeable**	-	**Faible**
Economie	Contribution à l'activité économique de la station durant la phase chantier.	Indirect	Permanent	**Positif**	-	**Faible**
Economie	Retombées économiques des clients supplémentaires pour le domaine skiable et la commune de Saint-François-Longchamp.	Indirect	Permanent	**Positif**	-	**Faible**
Economie	Création d'environ 25 d'emplois directs.	Indirect	Permanent	**Positif**	-	**Faible**
Risques naturels	Amélioration de la gestion des risques torrentiels	Direct	Permanent	**Positif**	-	**Faible**
Station	Meilleure skiabilité et sécurisation des possibilités d'exploitation du domaine skiable	Indirect	Permanent	**Positif**	-	**Faible**
Station	Meilleure utilisation de l'espace une fois les travaux terminés	Direct	Permanent	**Positif**	-	**Faible**
Voisinage	Augmentation de la fréquentation de la départementale 213 durant la phase de chantier par les camions/engins	Indirect	Temporaire	**Faible**	**ME2-MR2-MR4-MA1**	**Faible**
Station	Perturbation légère sur l'exploitation de la luge 4 saisons	Direct	Temporaire	**Faible**	**ME2-ME3-MR2-MR4**	**Faible**
Eau	Dévoiement du ruisseau existant sur la zone de projet	Direct	Permanent	**Faible**	-	**Faible**
Eau	Augmentation de la pression sur la ressource en eau	Indirect	Permanent	**Faible**	-	**Faible**
Eau	Augmentation du volume d'assainissement.	Indirect	Permanent	**Faible**	-	**Faible**
Climat	Augmentation des émissions de polluant atmosphérique direct sans altération de la bonne qualité de l'air.	Indirect	Permanent	**Faible**	-	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,367 ha de fourré d'aulne vert	Direct	Permanent	**Faible**	**ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**

Habitat	Suppression de 0,033 ha de prairie méso-hygrophile	Direct	Permanent	**Faible**	**ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,052 ha ruisseau	Direct	Permanent	**Faible**	**ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Habitat	Suppression de 0,654 ha de zone urbanisée et remaniée	Direct	Permanent	**Faible**	**ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées.	Direct	Temporaire	**Faible**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Permanent	**Faible**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux du cortège des zones urbanisées.	Direct	Permanent	**Faible**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Destruction d'une portion faible d'un habitat potentiellement favorable au lièvre variable.	Direct	Permanent	**Faible**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Destruction de 1 ha d'habitat favorable au lézard vivipare.	Direct	Permanent	**Faible**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Habitats	Dépose de matériaux sur un couvert végétal à enjeux faibles	Direct	Temporaire	**Faible**	**ME3 - MR1 - MR2 - MR4 - MR6 - MS1 ET MS2**	**Faible**
Habitats	Effets sur les habitats au droit des emprises de dépôts (modification de 1.4ha de prairies)	Direct	Temporaire	**Faible**	**ME3 - MR1 - MR2 - MR4 - MR6 - MS1 ET MS2**	**Faible**
Risques naturels	Soumission à l'aléa glissement de terrain	Direct	Permanent	**Faible**	**MR5**	**Faible**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**	**ME2-MR2 - MR4-MA1**	**Faible**

Paysage	Modification des perceptions paysagères du site	Direct	Permanent	**Modéré**	**MR1-MA1**	**Faible**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus au transport de 49 706 m^3 de matériaux excédentaires.	Direct	Temporaire	**Modéré**	-	**Modéré**
Climat	Emission de gaz à effet de serre dus à l'exploitation du dispositif touristique.	Direct	Temporaire	**Modéré**	-	**Modéré**
Habitat	Suppression de 0,336 ha de boisement d'érable	Direct	Permanent	**Modéré**	**ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Habitat	Suppression de 1,816 ha de prairie subalpine	Direct	Permanent	**Modéré**	**ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège zones urbanisées en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus jeunes de lièvre variable.	Direct	Temporaire	**Modéré**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lièvre variable en période sensible.	Direct	Temporaire	**Modéré**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Voisinage	Création de nuisances sur le voisinage lors des travaux.	Direct	Temporaire	**Modéré**		**Faible**
Pastoralisme	Suppression temporaire de l'activité pastorale du site.	Direct	Temporaire	**Modéré**	**ME3-MR3-MC1-MA1**	**Faible**
Voisinage	Perturbation de la capacité de stationnement en période touristique	Direct	Temporaire	**Modéré**	**ME2-ME3-MR2-MR4**	**Faible**
Paysage	Modification des perceptions paysagères pendant les périodes de chantier	Direct	Temporaire	**Modéré**	**MR1-MA1**	**Faible**
Pastoralisme	Suppression de l'activité pastorale du site.	Direct	Permanent	**Fort**	**ME3-MR3-MC1-MA1**	**Faible**

Paysage	Visibilité temporaire des zones remaniées pendant et après les travaux	Direct	Temporaire	**Fort**	**MR1-MA1**	**Faible**
Eau	Création d'un risque de pollution chimique des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME1-ME3-MR1-MR5-MS1**	**Faible**
Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en phase chantier.	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME1-ME3-MR1-MR5-MS1**	**Faible**
Eau	Création d'un risque de pollution bactériologique et organique des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**	**ME1-ME3-MR1-MR5-MS1**	**Faible**
Eau	Création d'un risque de pollution turbide des eaux en exploitation	Indirect	Permanent	**Fort**	**ME1-ME3-MR1-MR5-MS1**	**Faible**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des boisements.	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle d'individus de lézard vivipare.	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Dérangement potentiel d'individus de lézard vivipare en période sensible.	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Eau	Risque de pollutions turbides et chimiques des cours d'eau à proximité des zones de dépôts	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME1-ME3-MR1-MR5-MS1**	**Faible**
Faune	Dérangement lors des périodes sensibles du aux opérations de terrassement	Direct	Temporaire	**Fort**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Habitats	Effets potentiels d'altération de l'alimentation de la zone humide en aval de la zone de dépôt Piste	Indirect	Permanent	**Fort**	**MR6 - MS2**	**Modéré**

Zonages environnementaux	Impacts potentiels sur les zones humides en périphérie du chemin existant	Indirect	Temporaire	**Fort**	**MR6 - MS2**	**Modéré**
Faune	Création d'un risque de destruction potentielle de nichée de d'espèces d'oiseaux du cortège des prairies et fourrés.	Direct	Temporaire	**Très fort**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**
Faune	Risque de destruction potentielle d'individus des cortèges prairiaux	Direct	Permanent	**Très fort**	**ME2-ME3-MR1-MR4-MS1**	**Faible**

10. METHODES UTILISEES

10.1. BIBLIOGRAPHIE

L'état initial du site est appréhendé à partir de l'exploitation des données issues des inventaires, des études et des cartographies déjà réalisés sur le territoire étudié, et de l'interprétation des photographies aériennes ainsi que des cartes IGN au 1/25 000. La consultation bibliographique a été effectuée auprès des organismes territoriaux (sites Internet et contacts) :

- Direction de l'Environnement Auvergne-Rhône-Alpes (DREAL),
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN),
- L'Office National de Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS),
- L'Observatoire de la biodiversité Rhône-Alpes,
- Le Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA),
- Le Pôle d'Information Flore et Habitats (PIFH),
- L'Office Pour les Insectes et leur Environnement (OPIE),
- Réseau Natura 2000,
- SAGE,
- Le réseau associatif (FRAPNA, LPO, etc.),
- Etc.

10.2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

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

Les inventaires ont été réalisés par Jean-Philippe PAGES, Docteur en biologie et gérant de ALP'PAGES Environnement et Mélanie BLANC, écologue et gérante d'ECOSCIM Environnement.

Les prospections de terrain se sont déroulées sur plusieurs journées ciblées sur les périodes optimales de développement ou d'observation des différents groupes.

DATE	CONDITIONS METEO	GROUPES CONCERNEES	OBSERVATEURS
26 JUILLET 2017 JOURNEE	SOLEIL, 20°C, VENT NUL	FLORE ET HABITATS MAMMIFERES AVIFAUNE DIURNE REPTILES AMPHIBIENS INVERTEBRES	JP PAGES
21 AOUT 2017 JOURNEE	NUAGEUX, 18°C, VENT MODERE	FLORE ET HABITATS AVIFAUNE DIURNE REPTILES AMPHIBIENS INVERTEBRES	JP PAGES
15 AVRIL 2018 JOURNEE	SOLEIL, 13°C, VENT NUL 50-100 CM DE NEIGE SUR 90% DU SITE	AMPHIBIENS	JP PAGES
09 MAI 2018 JOURNEE	NUAGEUX, 9°C, VENT NUL 0-10 CM DE NEIGE SUR 15% DU SITE	FLORE PRINTANIERE MAMMIFERES AVIFAUNE DIURNE AMPHIBIENS	JP PAGES
01 JUIN 2018	SOLEIL ET NUAGES, 14°C, VENT	FLORE ET HABITATS MAMMIFERES AVIFAUNE DIURNE	JP PAGES

JOURNEE	MODERE 0-50 CM DE NEIGE SUR MOINS DE 1% DU SITE	REPTILES AMPHIBIENS INVERTEBRES	
21 JUIN 2018 JOURNEE	SOLEIL, 24°C, VENT MODERE	FLORE ET HABITATS MAMMIFERES AVIFAUNE DIURNE REPTILES AMPHIBIENS INVERTEBRES	M. BLANC
20 JUILLET 2018 MATINEE	SOLEIL, 15°C, VENT FAIBLE	FLORE ET HABITATS MAMMIFERES AVIFAUNE DIURNE REPTILES AMPHIBIENS INVERTEBRES	M. BLANC

10.3. INVENTAIRES FLORISTIQUES ET HABITATS

10.3.1. Relevés de végétation

Les inventaires floristiques sont des relevés systématiques et exhaustifs des taxons botaniques présents dans les différentes unités de végétation. Ils permettent l'identification des plantes présentes dans les différents milieux naturels. Plusieurs relevés phytosociologiques sont ainsi réalisés dans des conditions stationnelles homogènes pour chaque unité de végétation identifiée. L'aire minimale de relevé est définie par la structure de la végétation :

- 1 à 5 m² dans les communautés amphibies et rocheuses ;
- 10 à 20 m² dans les pelouses ;
- 20 à 50 m² pour les prairies
- 50 à 100 m² pour les landes
- 300 à 1 000 m² pour les boisements

Les paramètres stationnels tels que l'altitude, l'exposition, le relief (et microrelief), la pente (intensité et forme), la roche mère, les coordonnées GPS (Lambert 93) sont notés. La composition floristique (liste des espèces) et les recouvrements de chaque strate (sol nu/rocher, muscinale, herbacée, arbustive et arborée) sont également déterminés. Pour chaque taxon, la fréquence et de la distribution dans le relevé est estimée par un coefficient d'abondance dominance (Braun-Blanquet 1926) :

- 5 = recouvrement (R) supérieur à 75 %
- 4 = 50 < R < 75 %
- 3 = 25 < R < 50 %
- 2 = 5 < R < 25 %
- 1 = 1 < R < 5 %
- + = R < 1 %

L'analyse (informatique) des tableaux de relevés permet d'identifier les espèces caractéristiques de chaque association végétale (au niveau de l'association). La nomenclature utilisée pour décrire les espèces est celle du code international de nomenclature botanique (Index synonymique de la Flore de France de Kerguelen, TAXREF 11 - décembre 2017). La nomenclature des associations végétales est définie grâce au Prodrome des végétations de France, référentiel national phytosociologique classant les groupements végétaux dans un système hiérarchique, de la classe à la sous-association.

Sur l'ensemble des sites de prospection, une recherche attentive est portée sur les espèces possédant un statut législatif de protection et/ou de rareté dont la liste est établie à partir des données existantes de la

bibliographie avant la phase de prospection de terrain. La présence de ces espèces patrimoniales induit le pointage GPS de la station.

10.3.2. Détermination des habitats naturels

De manière concomitante, les différents habitats naturels sont identifiés et leurs limites cartographiées. À partir des relevés floristiques, les habitats sont caractérisés selon leur intérêt communautaire, voire prioritaire, au niveau de la Directive Habitats de l'Union Européenne (92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992). Les nomenclatures CORINE et EUNIS attribuent un code et/ou une appellation écosystémique à l'alliance phytosociologique caractérisée afin de classer chaque formation végétale selon les normes européennes. Ces catalogues, outils pour la description de sites d'importance pour la conservation de la nature en Europe, classent les différents biotopes selon leur flore constituante, leur fonctionnement écologique et leur environnement abiotique.

10.4. INVENTAIRES FAUNISTIQUES

10.4.1. Mammifères terrestres

Les mammifères (i.e. grande faune, petits carnivores et micro-mammifères) sont inventoriés respectivement par observation directe, recherches de traces et indices de présence dans les habitats favorables à leur développement. Si l'identification par observation directe des individus est relativement simple à mettre en œuvre, de nombreux mammifères restent discrets la journée. L'inventaire est donc réalisé de manière indirecte par observation des indices de présence :

- Coulées ou passages préférentiels
- Reliefs de repas
- Terriers
- Marques territoriales, fèces
- Signes divers (ossements, bois de cervidés, poils)

Les recensements des traces se font surtout le printemps et l'été le long des lisières forestières, des layons, en bordures de chemins, etc. Pour les micromammifères, les pelotes de réjection de chouette trouvées sont prélevées et les restes de repas contenus dans ces dernières (ossements de micromammifères et/ou passereaux) sont déterminés en laboratoire.

10.4.2. Chiroptères

Etant donné les enjeux du projet et du site (boisements dégradé sans cavités possibles, pas d'impacts sur les bâtiments, altitude relativement élevée, etc.), les inventaires des chiroptères n'ont pas été réalisés car jugés non nécessaires.

10.4.3. Avifaune

10.4.3.1. Avifaune diurne

L'inventaire de l'avifaune se base sur une prospection de terrain (observation et écoute des chants) au moyen de la technique mixte des transects couplés aux points d'écoute. L'observateur parcourt le site et note tous les contacts auditifs et/ou visuels (individus, plumées, chants, cris, nids, etc.) obtenus lors du transect. Il réalise les inventaires durant les périodes de la journée les plus favorables (1h après le lever du soleil, entre 6h et 11h). Sur des lieux spécifiques et pertinents de son itinéraire, il réalise des points fixes d'écoute d'une quinzaine de minutes au cours desquels il relève les déplacements et identifie les chants. Cette période permet en effet de déceler des individus supplémentaires (espèces cryptiques ou peu loquaces).

Les points d'écoutes sont choisis pour permettre une écoute optimale sur le secteur d'étude, en prenant en compte les différentes expositions du versant, la distance maximale d'audition des chants et les différents habitats potentiels des espèces. À chaque contact est associé un indice de nidification.

Nidification possible :

- Individu retrouvé mort, écrasé (notamment rapaces nocturnes en bords de routes),
- Oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable,
- Mâle chanteur en période de reproduction dans un milieu favorable.

Nidification probable :

- Couple présent en période de reproduction dans un milieu favorable,
- Individu cantonné : comportement territorial (chant, ...) obtenu sur un même site (à au moins une semaine d'intervalle), en période de reproduction, dans un milieu favorable,
- Parades nuptiales ou accouplement,
- Cris d'alarme ou comportement d'inquiétude (suggérant la proximité d'un nid),
- Transport de matériaux, construction ou aménagement d'un nid, creusement d'une cavité.

Nidification certaine :

- Adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus,
- Découverte d'un nid vide ou de coquilles d'œufs,
- Juvéniles en duvet ou incapable de voler sur de longues distances,
- Fréquentation d'un nid,
- Transport de nourriture ou de sacs fécaux,
- Nid garni (œufs ou poussins).

Les statuts biologiques (nicheur, hivernant, etc.) des oiseaux et le nombre d'individus observés et/ou écoutés ont été définis, pour ainsi définir au mieux les enjeux locaux de conservation. Une représentation cartographique reprenant les enjeux avifaunistiques a été réalisée au fur et à mesure de l'avancement des inventaires.

Les cavités arboricoles sont également été recherchées pour être sûr de n'a pas omettre d'enjeu. Concernant les rapaces diurnes, la recherche de nid s'effectue si la présence d'une espèce est avérée sur le site (espèce relevée à plusieurs reprises sur le site). Au vu du milieu, les espèces potentielles seront surtout arboricole, avec des nids en coupe relativement imposants sur des arbres de grande taille.

10.4.3.2. Avifaune nocturne

Tout comme pour les Chiroptères, l'Avifaune nocturne n'a pas été recensée car ce groupe ne sera pas impacté par le projet.

10.4.4. Amphibiens

L'inventaire des Amphibiens se déroule en 3 phases dès la fonte de la neige sur le site :

- Une phase de reconnaissance diurne des sites aquatiques, permettant de définir les accès à ces sites, les paramètres environnementaux (présence de végétation, profondeur, connexions hydrauliques et avec les habitats d'été et/ou d'hiver, …), et les potentialités d'accueil de l'espèce.
- Une phase d'inventaire diurne permettant d'identifier les pontes, les têtards et de rechercher des juvéniles. Les individus présents feront l'objet d'une capture numérique.
- Une phase d'inventaire diurne basée sur une recherche visuelle des amphibiens adultes dans l'eau, couplée à une recherche visuelle à la tombée de la nuit. La détection visuelle est complétée par des points d'écoute afin d'identifier les mâles chanteurs avec détection et reconnaissance des chants, sur une durée de 15 minutes par station.

Lors des prospections, qui ont été engagées lorsque les conditions météorologiques ont été favorables (soirées douces et humides), le temps de parcours de chaque transect a été toujours le même. Une fiche de suivi (par transect ou par date) a été élaborée, mentionnant toutes les espèces d'amphibiens contactées, la nature du contact (ponte, contact visuel, chant, etc.), le nombre d'individus concernés (ou estimation semi-quantitative si impossibilité de mentionner un nombre précis) et les conditions météorologiques. Une synthèse des données récoltées pour les amphibiens a été élaborée, détaillant les méthodologies précises employées (positionnement des transects, jours de prospection...). Elles sont accompagnées de représentations cartographiques, permettant de positionner précisément, le cas échéant les foyers de populations les plus importants. Une analyse des éléments récoltés a été effectuée, en particulier au regard des enjeux et des statuts de protection de chacune des espèces rencontrées.

10.4.5. Reptile

Les inventaires des Reptiles se basent sur deux techniques :

- L'observation directe ainsi que la recherche de mues dans les habitats favorables et sur les sites d'intérêt, en portant une attention particulière aux endroits ensoleillés et abrités utilisés comme lieux d'insolation. Les visites ont eu lieu au printemps, alors que les animaux recherchent au maximum le soleil et avant les trop fortes chaleurs.

- La pose de plaques : les reptiles sont des organismes ectothermes (= dont la température corporelle est la même que celle du milieu extérieur), ce qui les incite à se réfugier à l'abri ou sur les zones attractives que représentent les plaques d'inventaires. Celles-ci ont été disposées au cours de l'hiver précédent la saison active sur des sites attrayants pour les reptiles, en particulier des lisières orientées plein sud, ou des zones avec une mosaïque d'habitats.

Les périodes de premières chaleurs printanières ont été les moments privilégiés pour les prospections car les besoins thermiques des espèces sont importants à la sortie de l'hiver (mai-juin en fonction de l'altitude) et la végétation est également plus réduite à cette saison, ce qui facilite le repérage des espèces. La fin des grandes chaleurs estivales (fin août septembre) marque aussi une période favorable à l'inventaire de ces espèces.

La technique des plaques n'a pas été appliquée dans le cadre de ce projet, les habitats forestiers (pessières) dominants sur le site n'étant pas favorables à ces espèces et les habitats favorables facilement accessibles et « visualisables », permettant une recherche le long des lisières (solarium de ces espèces).

10.4.6. Insectes et Arthropodes

Concernant les Insectes, espèces représentatives de la qualité des milieux naturels, les inventaires ont été réalisés en fonction des groupes suivants :

- L'inventaire des Lépidoptères Rhopalocères (Papillons) : l'échantillonnage s'est fait à vue et par capture-relâché au filet des adultes sur l'ensemble des milieux ouverts et des lisières forestières. La méthodologie de ces inventaires diurnes consiste à noter et à compter systématiquement l'ensemble des espèces (Rhopalocères et hétérocères ayant une activité diurne), observées de part et d'autre d'un parcours prédéfini au GPS, ciblé sur les habitats de chaque groupe inventorié. Elle permet également de couvrir l'ensemble des milieux aquatiques, ouverts et pré-forestiers rencontrés sur le site. L'inventaire est complété par des observations ponctuelles d'espèces non inventoriées lors du transect. Différentes données décrivant les stations et milieux ainsi que la biologie et l'écologie des espèces rencontrées ont systématiquement été collectées et standardisées dans une fiche de terrain en vue d'une exploitation ultérieure.
- L'inventaire des Orthoptères et des Odonates suit le même protocole que décrit ci-avant, respectivement sur les lisières et milieux ouverts pour les premiers, sur les zone humides et sources pour les seconds (avec recherche des exuvies).
- L'inventaire des Coléoptères a été réalisé essentiellement sur les lisières, les bois morts et dans la litière des boisements des sites. Les adultes ont fait l'objet d'une capture pour identification avant d'être relâchés. Un protocole de piégeage a été mis en place localement par la pose de piège à vitres à interception multidirectionnelle (pièges VIM), pièges particulièrement efficaces pour ce type d'insectes et utilisés en routine partout en Europe. Afin de ne pas détruire les Insectes capturés, ce piégeage a été réalisé sans mélange fermentescible attractif et relevé quotidiennement.
- Cas des insectes xylophages et saproxylophages : Les insectes xylophages au sens large sont des consommateurs de matière ligneuse au cours de tout ou d'une partie de leur cycle de développement. Ils se différencient en 4 grands groupes : Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères, et Diptères, mais sont principalement représentés par des Coléoptères (Grand capricorne *Cerambyx cerdo* Linnaeux, 1758 ; Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758 ; …). La méthodologie d'inventaire se base sur la recherche d'individus ou de traces (trous dans le bois par exemple), comme décrite ci-après pour les coléoptères.

- Toutes les autres espèces d'Arthropodes (Insectes et Arachnides) rencontrées lors des prospections sont systématiquement répertoriées et déterminées.

10.5. ANALYSE, SYNTHESE ET EVALUATION ECOLOGIQUE DES DONNEES COLLECTEES SUR LE TERRAIN

10.5.1. Bases scientifiques et réglementaires utilisées pour l'évaluation écologique

L'évaluation écologique des espèces est fondée sur les textes réglementaires et les listes rouges suivants :

À l'échelle européenne

- DO : Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 modifiée, dite « Directive Oiseaux » et concernant la conservation des oiseaux sauvages :
  - Annexe I : espèces dont la protection nécessite la mise en place des Zones de Protection Spéciales (ZPS)
- DH : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite « Directive Habitat » et ayant pour objectif d'assurer le maintien et la diversité biologique par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage :
  - Annexe I : habitats d'intérêt communautaire (en danger de disparition, rares ou remarquables)
  - Annexe II : espèces d'intérêt communautaire (en danger d'extinction, vulnérables, rares ou endémiques)
- CB : Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe :
  - Annexe I : espèces de flore strictement protégées
  - Annexe II : espèces de faune strictement protégées
  - Annexe III : espèces de faune protégées
- CW : Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). C'est un accord international entre Etats qui a pour but de veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent :
  - Annexe I : espèces menacées d'extinction dont le commerce international de leurs spécimens est interdit
  - Annexe II : commerce international des espèces protégées autorisé mais d'une façon réglementée et limitée à un niveau qui ne compromet pas la survie de l'espèce

Textes réglementaires à l'échelle nationale et régionale

- Arrêté du 20 janvier 1982 modifié le 23 mai 2013, fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national,
- Arrêté du 23 avril 2007 version consolidée au 07 octobre 2012, 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 et menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département

- Arrêté du 3 mai 2007 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire

Listes scientifiques à l'échelle nationale et régionale

- Liste rouge des espèces menacées en France – Orchidées (UICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010)
- Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (Bigot et al, 2009)
- Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (Cornolet-Tirman et al, 2008)
- Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine (Haffner et al, 2008)
- Liste rouge des insectes de France métropolitaine (Guilbot, 1994)
- Liste rouge des odonates de France métropolitaine (SFO, 2009)
- Liste rouge des orthoptères de France métropolitaine (Sardet et Defaut, 2004)
- Liste rouge des coléoptères saproxylophages de France métropolitaine (Brustel, 2004)
- Listes des espèces et habitats naturels déterminants pour les ZNIEFF de Rhône Alpes

Ces listes rouges déclinent le statut de conservation des espèces en fonction des classes suivantes : RE : Disparu de la région (nicheur éteint), CR : En danger critique d'extinction (très rare), EN : En danger d'extinction (rare), VU : Vulnérable (effectifs en déclin), NT : Quasi menacé, LC : Moins concerné, NE : Non évalué.

Continuité écologiques et état de conservation des habitats naturels

- Les continuités écologiques sont analysées au regard du Schéma Régional de Cohérence Écologique de la région Rhône Alpes (SRCE).
- L'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels d'intérêt communautaire se base sur la méthodologie produite par le Muséum National d'Histoire Naturelle.

10.5.2. Évaluation écologique des habitats, des espèces floristiques et faunistiques

Les enjeux des habitats et espèces, fondés sur leur statut de protection et de rareté seront déclinés selon 4 classes d'enjeux de conservation local :

ENJEUX TRÈS FORTS

- Habitats d'intérêt communautaire prioritaire (Annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore) commun et/ou non menacé ;
- Espèces protégées au niveau national, régional ou départemental et/ou espèces communautaires (Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore) ;
- ET/OU espèces menacées sur une grande partie de leur aire de répartition (listées VU sur la liste rouge régionale et/ou nationale).
- OU espèces micro-endémiques (aire de répartition tout au plus équivalente à la surface de quelques communes) ou très menacées sur l'intégralité de leur aire de répartition au point qu'elle soit devenue très fragmentée (listées CR ou EN sur la liste rouge régionale et/ou nationale).

ENJEUX FORTS

- Habitats d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directive Habitats), non prioritaire et menacé ;
- Habitats ou secteurs du site représentatifs, favorables au développement d'une espèce protégée présente ou fortement potentielle ;
- Espèces protégées au niveau national, régional ou départemental ou espèces communautaires (Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore) ;
- OU Espèces endémiques d'une aire relativement restreinte (équivalente à un département ou une région française) et modérément menacées sur l'intégralité de leur aire de répartition, c'est-à-dire en cours de régression avérée (listée VU sur la liste rouge régionale et/ou nationale).

ENJEUX MODERES

- Habitats d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directive Habitats), non prioritaire et non menacé ;
- Habitats ou secteurs du site utilisés pendant une partie du cycle biologique d'une espèce protégée mais non déterminante dans la survie de l'espèce (espèce protégée présente ou potentielle)
- Habitats ou secteurs du site représentatifs de développement d'une espèce remarquable non protégée ;
- Espèces caractéristiques d'habitats naturels particuliers ou en limite d'aire de répartition (rares dans le domaine géographique considéré mais non protégées) ou endémiques non menacées.

ENJEUX FAIBLES

- Zones à enjeux écologiques faibles à nuls : habitats naturels très dégradés, milieux anthropiques ;
- Espèces communes et ordinaires, non protégées et non menacées.

Ces enjeux intrinsèques sont ensuite pondérés et évalués au regard des spécificités locales et régionales du site (fréquence, fragilité, menaces de l'habitat ou espèces, utilisation du site, présence de l'habitat d'espèce, période sensible du cycle biologique se déroulant sur le site, …).

10.5.3. Analyse des habitats d'espèces et de l'utilisation des milieux

À cette analyse « réglementaire », une analyse des habitats d'espèce (= milieu de vie de l'espèce composé de zone de reproduction, zone d'alimentation, zone de chasse, etc., et pouvant comprendre plusieurs habitats naturels) en présence sur le site est nécessaire.

La sensibilité intrinsèque de l'espèce est définie à partir des statuts de protection communautaire et/ou nationale, et des menaces d'extinction ou de régression des populations d'espèces qui pèsent au niveau mondial, national et régional. L'analyse s'appuie également sur la réalisation du cycle biologique de l'espèce sur le site et dans l'habitat d'espèce, elle est définie en 4 à 5 phases selon les espèces :

- Hivernage : période très sensible de l'espèce où le dérangement influe sur la survie de l'individu ou de la colonie, pouvant remettre en cause la pérennité de la population. Deux niveaux sont utilisés pour l'analyse : hivernage avéré (H) et hivernage potentiel/ponctuel (h) ;

- Reproduction/nidification : période très sensible de l'espèce où le dérangement influe sur la survie de du juvénile, pouvant remettre en cause la pérennité de la population. Deux niveaux sont utilisés pour l'analyse : reproduction avérée (R) et reproduction potentielle/ponctuelle (r) ;
- Estivage (E ou e) : période pouvant être sensible pour les espèces inféodées à un gîte estival, moins sensible pour les espèces ubiquistes et mobiles. Deux niveaux sont utilisés pour l'analyse : estivage avéré (E) et estivage potentiel/ponctuel (e) ;
- Milieux de chasse ou de nourrissage : période pouvant être sensible pour les espèces spécialisées et inféodées à un milieu ou proie, moins sensible pour les espèces ubiquistes et mobiles. Deux niveaux sont utilisés pour l'analyse : territoire de chasse avéré (C) et territoire de chasse potentiel/ponctuel (c)
- Migration (M) : période sensible pour l'espèce.

Au regard de ces éléments, et au regard de l'utilisation des habitats naturels dans les différentes phases du cycle biologique des espèces, les enjeux sont définis pour chaque espèce. L'analyse porte sur toutes les espèces inventoriées et sur les espèces potentielles présentant des sensibilités modérées à très fortes. Cette analyse complète permettra entre autres de déterminer les habitats d'espèces pour lesquels une attention particulière doit être posée et pour définir les axes de conservation in fine. Le tableau suivant résume le processus de définition des sensibilités spécifiques intrinsèques.

SENSIBILITE ESPECE AU NIVEAU REGIONAL	ESPECE NON PROTEGEE	ESPÈCE PROTÉGÉE PN OU DH II / DO I	ESPECE PROTEGEE PN ET DH II / DO I
REPRODUCTION/HIVERNAGE CERTAIN DOMAINE VITAL SUR LE SITE DE PROJET			
ESPECE NON MENACEE (LC)	ENJEU FAIBLE	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT
ESPECE QUASI MENACEE (NT)	ENJEU MODERE	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT
ESPECE MENACEE (VU)	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT
ESPECE EN DANGER (EN)	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT
ESPECE EN DANGER CRITIQUE (CR)	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT
REPRODUCTION/HIVERNAGE PROBABLE FREQUENTATION REGULIERE SUR LE SITE DE PROJET, INDICE DE REPRODUCTION/HIVERNAGE ALENTOURS, CHASSE			
ESPECE NON MENACEE (LC)	ENJEU FAIBLE	ENJEU MODERE	ENJEU FORT
ESPECE QUASI MENACEE (NT)	ENJEU MODERE	ENJEU MODERE	ENJEU FORT
ESPECE MENACEE (VU)	ENJEU MODERE	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT
ESPECE EN DANGER (EN)	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT
ESPECE EN DANGER CRITIQUE (CR)	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT
REPRODUCTION/HIVERNAGE POSSIBLE FREQUENTATION OCCASIONNELLE SUR LE SITE DE PROJET, CHASSE			
ESPECE NON MENACEE (LC)	ENJEU FAIBLE	ENJEU MODERE	ENJEU FORT
ESPECE QUASI MENACEE (NT)	ENJEU MODERE	ENJEU MODERE	ENJEU FORT
ESPECE MENACEE (VU)	ENJEU MODERE	ENJEU FORT	ENJEU FORT
ESPECE EN DANGER (EN)	ENJEU FORT	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT
ESPECE EN DANGER CRITIQUE (CR)	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT	ENJEU TRES FORT
NON REPRODUCTEUR/HIVERNANT CHASSE SUR LE SITE DE PROJET			
ESPECE NON MENACEE (LC)	ENJEU FAIBLE	ENJEU MODERE	ENJEU MODERE
ESPECE QUASI MENACEE (NT)	ENJEU FAIBLE	ENJEU MODERE	ENJEU MODERE
ESPECE MENACEE (VU)	ENJEU MODERE	ENJEU MODERE	ENJEU MODERE
ESPECE EN DANGER (EN)	ENJEU MODERE	ENJEU FORT	ENJEU FORT
ESPECE EN DANGER CRITIQUE (CR)	ENJEU FORT	ENJEU FORT	ENJEU TRES FORT
NON REPRODUCTEUR/HIVERNANT TRANSIT SUR LE SITE DE PROJET			
ESPECE NON MENACEE (LC)	ENJEU FAIBLE	ENJEU FAIBLE	ENJEU FAIBLE
ESPECE QUASI MENACEE (NT)	ENJEU FAIBLE	ENJEU FAIBLE	ENJEU FAIBLE
ESPECE MENACEE (VU)	ENJEU FAIBLE	ENJEU FAIBLE	ENJEU FAIBLE
ESPECE EN DANGER (EN)	ENJEU FAIBLE	ENJEU FAIBLE	ENJEU MODERE
ESPECE EN DANGER CRITIQUE (CR)	ENJEU FAIBLE	ENJEU MODERE	ENJEU MODERE

11. DIFFICULTES RENCONTREES

La production de cette étude d'impact a dû tenir compte des éléments suivants :

- la nécessité de trouver des zones de dépôt de matériaux excédentaire adéquates et les moins impactantes possibles pour l'environnement. En effet, aucune zone à proximité immédiate du projet n'était susceptible d'accueillir d'emblée le volume suffisant.
- Les évolutions de l'AVP suite à la mise en lumière des enjeux environnementaux : en effet le projet a été affiné au fil de l'eau et la rédaction de l'étude a dû être mise à jour continuellement avec les biais des changements de chargés de ce projet auprès des différents cabinets travaillant sur le projet.

La définition de l'état initial s'est faite dans de bonnes conditions.

L'analyse des effets, bien que certains points bloquants aient persistés longtemps du fait du stade d'avancement AVP du projet, s'est faite dans de bonne condition de coopération avec les acteurs du projet (Mairie de Saint-François Longchamp, Cabinet Aktis, Hydrétudes, etc.)

12. ANNEXE

12.1. ETUDE GEOTECHNIQUE

SAS MIAL

PROJET IMMOBILIER – LA LAUZIERE –

SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP (73)

ÉTUDE GEOTECHNIQUE DE FAISABILITE

G2AVP

SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE
2, rue de la Condamine – B.P. 17 - 38610 GIERES
☎ 04.76.44.75.72

n°RP	Ind.	Date	Commentaires	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
11435	A	09/12/2021	Établissement du rapport	Q.BUREAU	F.BLANCHET	
	B					
	C					
	D					
	E					

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 3
2. CONTEXTE GENERAL 5
   2.1. DESCRIPTION DU SITE 5
   2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE 6
   2.3. CONTEXTES HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE 6
   2.4. RISQUES NATURELS 7
3. PROJET 8
   3.1. DESCRIPTION DU PROJET 8
   3.2. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE DU PROJET 8
4. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES 9
   4.1. OBSERVATIONS DE TERRAIN 10
   4.2. SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE 10
   4.3. SONDAGES AU PRESSIOMETRE 11
   4.4. PANNEAUX ELECTRIQUES ET PROFILS SISMIQUES 12
   4.5. AUSCULTATION DU VERSANT – STABILITE 12
5. SYNTHESE GEOTECHNIQUE 13
6. HYPOTHESES DE CALCUL 14
   6.1. PRESENTATION 14
   6.2. GEOMETRIE 14
   6.3. CARACTERISTIQUES DES CLOUS 15
   6.4. FROTTEMENT AXIAL UNITAIRE LIMITE Q_S 15
7. CALCULS DE FAISABILITE 18
8. CONCLUSION 19

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN 5
Figure 2 : Vue aérienne du site 5
Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM - Feuille de VIF.....6
Figure 4 : Extrait de plan IGN 7
Figure 5 : Vue en plan et coupe du projet 8
Figure 6 : Plan d'implantation des sondages réalisés en 2009 et 2021 9
Figure 7 : Tableau F.5.2.1 – Choix des valeurs de $\alpha_{pieu-sol}$ – Méthode pressiométrique 16
Figure 8 : Tableau F.5.2.2 – Valeurs numériques des paramètres a, b et c des courbes f_{sol} – Méthode pressiométrique.....16
Figure 9 : Tableau F.5.2.3 – Valeurs maximales de frottement axial unitaire limite q_s 17

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages
Annexe 2 : Résultats des sondages à la pelle
Annexe 3 : Résultats des sondages au pressiomètre
Annexe 4 : Résultats des panneaux électriques et profils sismiques
Annexe 5 : Résultats des sondages prénétrométriques
Annexe 6 : Résultats des essais de laboratoire
Annexe 7 : Coupes géotechniques
Annexe 8 : Résultats des calculs TALREN V.5
Annexe 9 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
Annexe 10 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. INTRODUCTION

Client/demandeur :

SAS MIAL
105 Rue des Alliés
38100 GRENOBLE

Objet :

Le présent rapport porte sur la construction d'un lotissement situé sur la commune de Saint François Longchamp (73).

Cette étude a pour objectifs :

- De définir les contextes géotechnique et hydrogéologique du site sur la base des investigations géotechniques réalisées ;
- De fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de constructions envisageables *(terrassements, soutènements, pente et talus, fondations, …)*, une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maitrise du risque géotechnique ;
- De définir les préconisations techniques de réalisation des travaux.

En revanche, les aspects suivants ne font pas partie de notre mission :

- le diagnostic géotechnique et structure de l'existant ;
- l'impact sur les réseaux éventuels présents sur le site.

Il s'agit d'une mission de type **G2 AVP** selon la classification de l'Union Syndicale Géotechnique (Annexe 9 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500).

Intervenants pour la conception du projet :

Maître d'ouvrage	**SAS Mial**
Architecte	**AKTIS Laurent Gaillard**
Maitre d'oeuvre route d'accès	**Pierre Giroud Consultant**

Lexique - abréviations

TA = cote du terrain actuel TN = cote du terrain naturel

TF = cote du terrain fini après aménagement

ELS = état limite de service (terme Eurocodes) ELU = état limite ultime (terme Eurocodes)

Documents consultés :

- Banques de données générales
  - Carte IGN du secteur étudié au 1/25000ème,
  - Carte géologique du BRGM *(feuille LA ROCHETTE, n°750)* au 1/50 000ème.
  - Base de données géoscientifiques web du BRGM : site http://infoterre.brgm.fr
  - Base de données des risques sur le territoire : http://www.georisques.gouv.fr/

- Documents relatifs au projet :

Docs	Désignation	Origine	Référence	Date
[1]	Carnet de profil en travers – Piste aval – A4	Mensura Genius	-	02/12/2020
[2]	Carnet de profil en travers – Voirie principale – A4	Mensura Genius	-	02/12/2020
[3]	Carnet Profil en travers – Piste Aval – A4	Mensura Genius	-	26/11/2020
[4]	Profil en long – Voirie principale – A0	Mensura Genius	-	02/12/2020
[5]	Profil en long Piste Aval – A1	Mensura Genius	-	02/12/2020
[6]	Vue en plan	-	-	-
[7]	SFL-B2-24.11.2020 réduit	Aktis architecture	A16562	24/11/2020
[8]	Plan d'implantation Ind5	SAGE	-	09/12/2021
[9]	Coupe géotechnique 1 à 3	SAGE	-	09/12/2021
[10]	03-131 – Divisions 2018	-	-	-
[11]	PFM-CHALETS	SAGE	-	-
[12]	SFL – PISTE LBM V1 + CHALETS V (28chalets)	-	-	29/09/2021
[13]	SFL-COUPES	SAGE	-	08/12/2021

Conditions d'utilisation du rapport et annexes associées

Cette étude est la propriété du client : SAS Mial. Elle ne peut être ni reproduite ni diffusée en dehors du consentement de ce dernier. Le rapport et ses annexes sont indissociables.

Nos conditions d'utilisation du rapport sont rappelées en annexe. En particulier :

- Ce document doit être transmis à l'ensemble des intervenants du projet. Toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagements de proximité, terrassements…) après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission pour étudier leur impact.
- L'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.
- Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées…), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement…), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.

2. CONTEXTE GENERAL

2.1. Description du site

Le site étudié se trouve sur la commune de Saint François Longchamp *(73)*. Le site est penté vers l'Ouest et situé à l'altitude comprise entre 1610 et 1690 m NGF environ.

Le projet comprend la construction d'un lotissement.

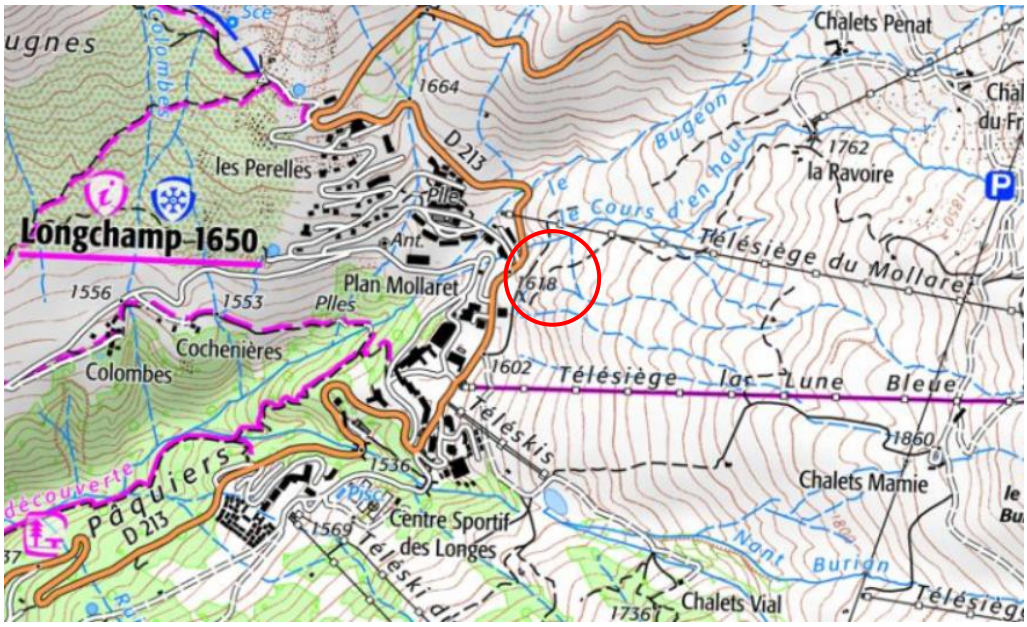


Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN

Source : www.geoportail.gouv.fr

Figure 2 : Vue aérienne du site

2.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique du BRGM, la zone d'étude est située au droit d'une formation glaciaire wurmienne*(notée Gw sur la carte)*. Cette structure géologique correspond à des moraines de fond argileuses à cailloutis polygéniques.

Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM - Feuille de VIF

Source : http://infoterre.brgm.fr/

2.3. Contextes hydrologique et hydrogéologique

D'après la carte IGN, le versant est traversé par plusieurs écoulements tels que le Ruisseau du Lac Bleu qui ceinture le projet sur son flanc Sud et qui court d'Est en Ouest. Est aussi présent un ruisseau nommé Le Cours d'en haut qui passe d'Est en Ouest au Nord du projet.

Un autre écoulement non nommé est aussi présent sur le site, il coule en parallèle des deux ruisseaux ci-dessus. Au niveau de la bordure Est du projet il se divise et une partie vient bifurquer jusqu'au Cours d'en Haut tandis que l'autre partie continue en parallèle du Ruisseau du Lac Bleu avant de rejoindre ce dernier sur la partie aval du site.

De par la situation du site et les contextes géologiques et hydrogéologiques il est probable que des circulations d'eau surviennent au sein des couches de sol superficielles.

Figure 4 : Extrait de plan IGN

Source : https://www.geoportail.gouv.fr/

2.4. Risques naturels

Une recherche bibliographique sur les bases de données publiques permet de retenir les informations suivantes sur la zone d'étude :

Type de risque	Réf doc / organisme	Informations concernant le site
Affaissement/effondrement de cavités	Banque de données nationale (BRGM)	Absence de cavité dans un rayon de 1 km (ou non recensé).
Tassements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols	Cartographie du BRGM : exposition aux retrait-gonflements des sols argileux	Aléa faible.
Glissements de terrain	Géorisques.gouv.fr	Une coulée à été recensée sur le versant du projet à 1 km de celui-ci. Le site ne semble pas concerné par un tel aléa.
Chutes de pierres et éboulements	Géorisques.gouv.fr	Aucun évènement recensé dans un périmètre d' 1 km autour du site.
Inondation	Géorisques.gouv.fr	Néant
Sismique	Géorisques.gouv.fr	Zone 3 (Modérée)
Potentiel radon	Carte de l'IRSN du potentiel radon des formations géologiques	Potentiel de catégorie 3 (Fort)

3. PROJET

3.1. Description du projet

Le projet concerne la construction d'un ensemble immobilier sur le versant Est de la commune de Saint François Longchamp (73).

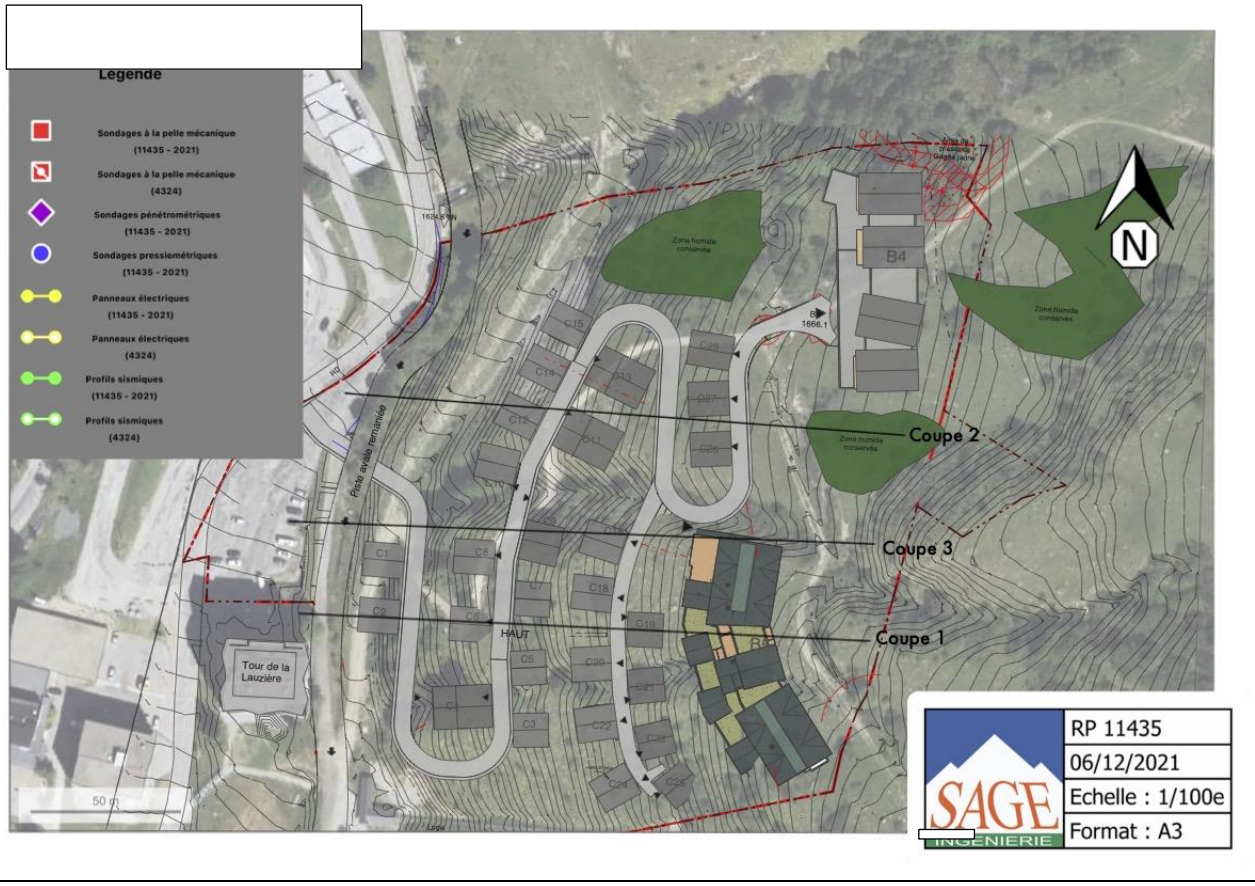


Figure 5 : Vue en plan et coupe du projet

3.2. Zone d'Influence Géotechnique du projet

Définition de la ZIG selon la NF P 94-500 : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

La Zone d'Influence Géotechnique du projet comprend :

- les parcelles cadastrales voisines
- la luge toute saison,
- les pistes de ski recoupées par le projet.

4. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

Les reconnaissances géotechniques réalisées sur le site ont été les suivantes :

- Des observations de terrain ;
- 4 sondages à la pelle mécanique, notés TP1 à TP4, en 2021 ;
- 10 sondages à la pelle mécanique, notés TP1 à TP10, en 2009 ;
- 6 sondages pressiométriques de 7 à 12 m, notés SP1 à SP6, en 2021 ;
- 4 panneaux électriques notés, PE1 à PE4, en 2009 ;
- 5 profils sismiques notés, PS1 à PS5, en 2009 ;

Les reconnaissances géotechniques suivantes sont en cours de réalisation / seront réalisées :

- 2 panneaux électriques notés, PE1 et PE2 de 145 ml pour 2021/2022 ;
- 14 pénétromètres dynamiques de type PAGANI notés, Pdy1 à Pdy14, pour 2021/2022 ;

De plus, 2 piézomètres ont été installés dans les sondages SP4 et SP6 ;

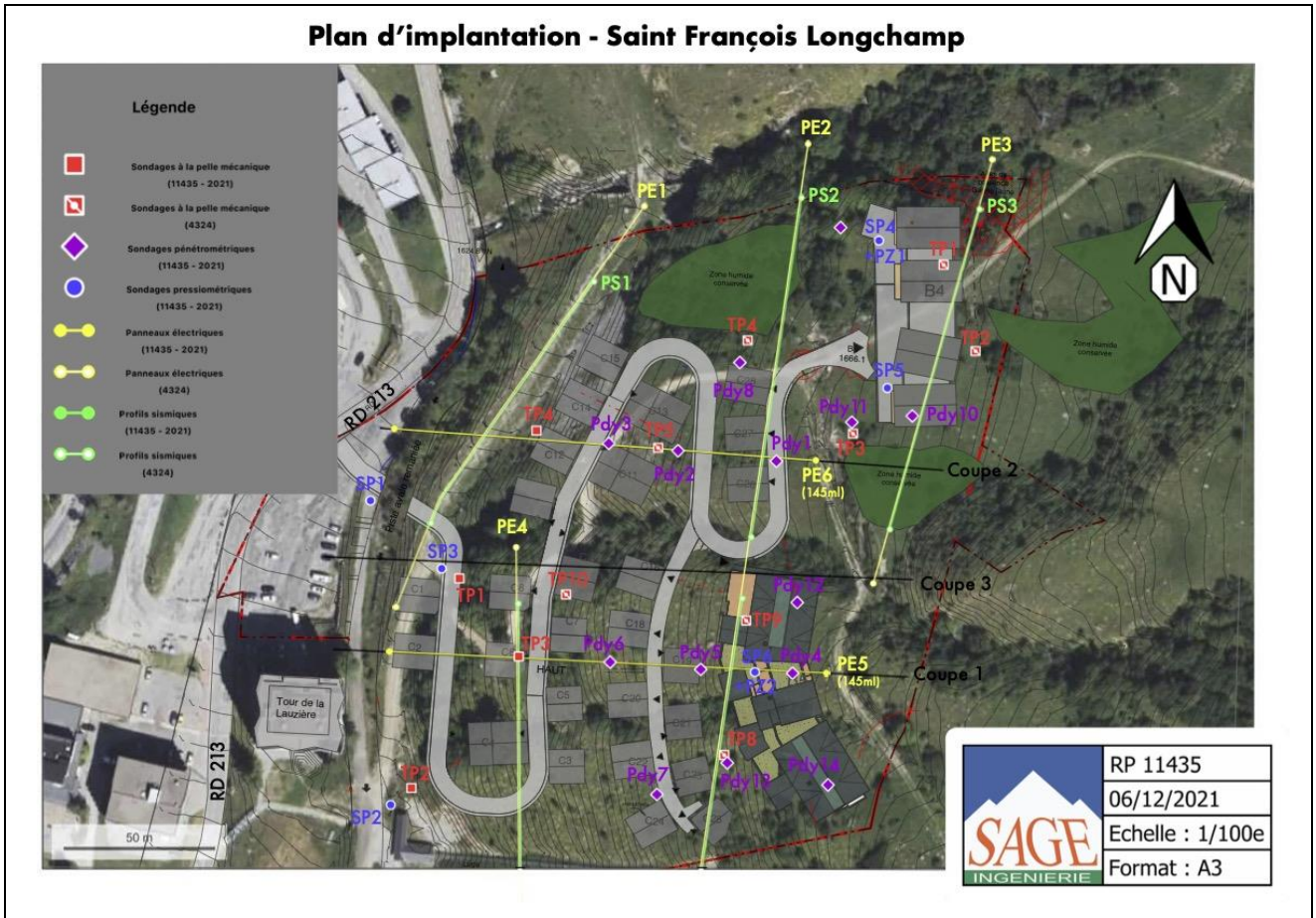


Figure 6 : Plan d'implantation des sondages réalisés en 2009 et 2021

Le plan d'implantation des sondages est aussi disponible en Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages.

4.1. Observations de terrain

Des écoulements d'eau au sein des lits des ruisseaux ont été repérés lors des visites de terrain. Aucune circulation d'eau superficielle ou stagnation/résurgence d'eau n'ont été observées ailleurs sur le site. Aucun indice de mouvement de terrain n'a été observé sur le site, ainsi qu'aux alentours proches lors des visites de terrain du 02/11/2021 et du 08/11/2021.

Des réseaux enterrés existent en bordure amont de la piste qui passe à l'Est du projet. Ces réseaux correspondent aux alimentations en eau et électricité des canons à neige situés le long de la piste. L'emplacement exact de ces réseaux n'est pas connu.

4.2. Sondages à la pelle mécanique

Quatre sondages à la pelle mécanique ont été réalisés sur la partie aval du projet en 2021 et 10 autres avaient été réalisés courant 2009 sur la partie amont du projet. Les coupes des sondages sont fournies en Annexe 2.

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous *(les profondeurs correspondent à la profondeur de la base des couches de sols)* :

2021	**TP1**	**TP2**	**TP3**	**TP4**
Terre végétale	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1	0,1 m/TA
Limon graveleux avec blocs	1,5 m/TA	2,3 m/TA	-	-
Argile sablo-graveleuse avec blocs	> 2,9 m/TA	> 2,8 m/TA	2,7 m/TA	0,7 m/TA
Argile noire avec blocs de schiste	-	-	> 3,7 m/TA	> 2,9 m/TA
Tenue des parois	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne

2009	**TP1**	**TP2**	**TP3**	**TP4**	**TP5**
Terre végétale	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA
Limon graveleux avec blocs	1,3 m/TA	-	1,1 m/TA	0,7 m/TA	0,5 m/TA
Argile sablo-graveleuse avec blocs	2,5 à 3,0 m/TA	2,5 à 2,8 m/TA	3,5 m/TA	2,2 m/TA	-
Argile noire avec blocs de schiste	> 3,5 m/TA	> 3,5 m/TA	> 3,6 m/TA	> 2,6 m/TA	2,0 m/TA
Tenue des parois	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne

2009	**TP6**	**TP7**	**TP8**	**TP9**	**TP10**
Terre végétale	0,0-0,1 m/TA 0,6-0,7 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA	0,1 m/TA

Limon graveleux avec blocs	0,1-0,6 m/TA 0,7-1,6 m/TA	1,6 m/TA	0,9 m/TA	0,6 m/TA	1,0 m/TA
Argile sablo-graveleuse avec blocs	> 4,6 m/TA	3,6 m/TA	1,8 m/TA	2,2 m/TA	2,0 m/TA
Argile noire avec blocs de schiste	-	-	> 2,6 m/TA	> 2,7 m/TA	> 2,6 m/TA
Tenue des parois	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne	Assez bonne

4.3. Sondages au pressiomètre

Six sondages pressiométriques ont été réalisés en 2021 sur l'ensemble du site avec une attention particulière portée au droit des futurs bâtiments d'envergure.

Les résultats des sondages sont fournis en Annexe 3. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous *(les profondeurs correspondent à la profondeur de la base des couches de sols)* :

	SP1 (7m)	**SP2** (7m)	**SP3** (12m)
Sol de résistance faible – (Terrains de surface limono-argileux avec blocs)	0,20 ≤ **Pf*** ≤ 0,32 MPa 0,43 ≤ **Pl*** ≤ 0,84 MPa 3,33 ≤ **EM** ≤ 8,29 MPa	0,42 ≤ **Pf*** ≤ 1,54 MPa 0,60 ≤ **Pl*** ≤ 2,06 MPa 11,8 ≤ **EM** ≤ 21,6 MPa	0,22 ≤ **Pf*** ≤ 0,97 MPa 0,26 ≤ **Pl*** ≤ 1,35 MPa 4,20 ≤ **EM** ≤ 15,1 MPa
Prof. fin couche 1	4,5 m/TA	5,8 m/TA	5,0 m/TA
Sol de résistance moyenne – (Terrains à fraction argileuse plus importante)	0,93 ≤ **Pf*** ≤ 2,36 MPa 1,34 ≤ **Pl*** ≤ 2,81 MPa 8,80 ≤ **EM** ≤ 47,9 MPa	-	1,16 ≤ **Pf*** ≤ 2,87 MPa 1,45 ≤ **Pl*** ≤ 4,40 MPa 8,21 ≤ **EM** ≤ 82,8 MPa
Prof. fin couche 2	7,0 m/TA	7,0 m/TA	12,0 m/TA

	SP4 (12m)	**SP5** (12m)	**SP6** (12m)
Sol de résistance faible – (Terrains de surface limono-argileux avec blocs)	0,20 ≤ **Pf*** ≤ 0,70 MPa 0,26 ≤ **Pl*** ≤ 1,33 MPa 2,36 ≤ **EM** ≤ 15,2 MPa	0,38 ≤ **Pf*** ≤ 0,47 MPa 0,47 ≤ **Pl*** ≤ 0,60 MPa 4,55 ≤ **EM** ≤ 7,36 MPa	0,25 ≤ **Pf*** ≤ 0,39 MPa 0,31 ≤ **Pl*** ≤ 0,73 MPa 3,03 ≤ **EM** ≤ 5,88 MPa
Prof. fin couche 1	6,4 m/TA	2,4 m/TA	6,4 m/TA
Sol de résistance moyenne – (Terrains à fraction argileuse plus importante)	0,57 ≤ **Pf*** ≤ 1,13 MPa 0,90 ≤ **Pl*** ≤ 2,74 MPa 10,1 ≤ **EM** ≤ 32,8 MPa	0,44 ≤ **Pf*** ≤ 0,90 MPa 0,95 ≤ **Pl*** ≤ 1,38 MPa 8,56 ≤ **EM** ≤ 15,0 MPa	0,43 ≤ **Pf*** ≤ 0,70 MPa 0,53 ≤ **Pl*** ≤ 1,28 MPa 4,37 ≤ **EM** ≤ 10,4 MPa
Prof. fin couche 2	12,0 m/TA	12,0 m/TA	12,0 m/TA

La limite lithologique rencontrée et défini au sein des tableaux récapitulatifs ci-dessus n'a pas une très grande influence sur les propriétés mécaniques des sols rencontrés. Les plages de pressions limites ou de fluage et la plage du module de Ménard des deux couches se superposent grandement.

Aucun horizon rocheux ou compact n'a été recoupé sur les sondages. Les sondages mettent en évidence jusqu'à 12m des sols aux caractéristiques moyennes.

4.4. Panneaux électriques et profils sismiques

Les résultats géophysiques présentés ci-dessous ont été réalisés en 2009, deux panneaux électriques supplémentaires sont prévus courant 2021 – 2022 et seront ajoutés à cette partie dans les versions postérieures.

Les résultats des reconnaissances géophysiques sont disponibles Annexe 4 : Résultats des .

La limite entre différentes couches lithologiques est difficile à décerner. Les sondages montrent cependant une zone comprise entre la surface et jusqu'à 5 à 15 m de profondeur dont la résistivité est légèrement plus élevée et où les vitesses sismiques sont plus faibles qu'en profondeur.

	Résistivité (Ω.m)	Vp (m/s)
Couche 1 (Terrains peu compacts recoupés par les sondages pressiométriques)	100 à 300 Ω.m	300 à 1500 m/s
Couche 2 (Terrains plus compacts – substratum géotechnique)	50 à 200 Ω.m	1800 à 2500 m/s

4.5. Auscultation du versant – Stabilité

Nous avons fait poser 7 repères topographiques au mois de Novembre 2019 qui ont fait l'objet de 2 mesures de déplacements qui ont montré que le versant est stable.

Département de la Savoie
Commune de Saint-Francois-Longchamp
La Lauzière
AUSCULTATION M2

TABLEAU RECAPITULATIF DES DEPLACEMENTS

Légende	
NS	Ecart non significatif
/\	Ecart significatif
/\ΔZ	Ecart Altimétrique

Géomètres Experts
Frédéric BURNIER FRAMBORET
Mesur'ALPES

			Relevé du 17 décembre 2019			Relevé du 25 juin 2020							Commentaire
			M0			M1			Ecarts entre M0 et M1				
Matérialisation		Numéros des Points	X (m)	Y (m)	Z (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	ΔX (m)	ΔY (m)	Déplacement	ΔZ (m)	M1-M0
Points	Tige Fer	1	1963605.651	4252197.019	1686.706	1963605.650	4252197.012	1686.705	-0.001	-0.007	0.007	-0.001	NS
	Tige Fer	2	1963570.633	4252213.727	1679.348	1963570.632	4252213.720	1679.348	-0.001	-0.007	0.007	0.000	NS
	Tige Fer	3	1963535.681	4252179.998	1673.657	1963535.675	4252179.998	1673.656	-0.006	0.000	0.006	-0.001	NS
	Tige Fer	4	1963573.461	4252153.728	1681.690	1963573.454	4252153.729	1681.689	-0.007	0.001	0.007	-0.001	NS
	Tige Fer	5	1963502.631	4252099.904	1671.252	1963502.629	4252099.905	1671.251	-0.002	0.001	0.003	-0.001	NS
	Tige Fer	6	1963486.618	4252143.801	1667.259	1963486.621	4252143.808	1667.258	0.003	0.007	0.008	-0.001	NS
	Tige Fer	7	1963448.084	4252107.807	1662.144	1963448.087	4252107.807	1662.145	0.003	0.000	0.003	0.001	NS

Commentaire : Aucun déplacement significatif n'a été remarqué entre M1 et M0.

MESUR'ALPES Géomètres Experts
Siège Social : 131, rue des grillons 73600 MOUTIERS, Tél : 04.79.24.15.42 / Fax : 04.79.24.07.57 / Courriel : moutiers@mesuralpes.fr
Cabinets secondaires : 60, av. Chasseurs Alpins 73200 ALBERTVILLE / 205, rue de la Libération 73300 ST JEAN DE MAURIENNE /Tél: 04.79.64.06.01 / stjean@mesuralpes.fr / 405, Avenue de la gare 73210 AIME

5. SYNTHESE GEOTECHNIQUE

Les coupes géotechniques sont disponibles en Annexe 7.

Les reconnaissances géotechniques effectuées mettent en évidence :

- Une couche de terrains meubles (de 0,0 à 10 – 15 m de profondeur/TA) :

  Cette couche apparaît comme regroupant plusieurs lithologies aux propriétés mécaniques similaires.
  - De la surface sur 10 à 20 cm d'épaisseur, une fine couche de terre végétale.
  - Sous la terre végétale et sur des épaisseurs allant de 0,5 à 2 m, une couche de limon graveleux comprenant des blocs de taille métrique.
  - Sous la couche de limon (et parfois directement sous la couche de TV) sur des épaisseurs comprises entre 1 et 2,5 m, une couche de limon-argileux sablo-graveleuse plus fine comportant des blocs de moindre taille.
  - Sous ces couches, une dernière, recoupée en fond de certains sondages à la pelle et constituant certainement la seconde couche recoupée sur les sondages pressiométriques. Cette couche est constituée d'argile très plastique noire/bleue comprenant quelques blocs de schistes déstructurés de taille décimétrique.

- Un substratum plus compact (Au-delà de 10 – 15 m de profondeur/TA)

Des venues d'eau avaient été repérées lors des sondages à la pelle de 2009 à l'interface entre la couche de limon-argileux et celle d'argile noire/bleue.

Aucune n'a été repérée lors des sondages de 2021. On notera cependant la présence d'hydromorphismes au sein de la couche de limons-argileux ainsi que l'aspect plus humide de cette couche.

Le modèle géotechnique proposé est le suivant :

Formation		Profondeur (m/TA)	Pf* (MPa)	Pl* (MPa)	EM (MPa)	c * (kPa)	ϕ * (°)	Y * (kN/m^3)
0	Terre végétale	0,1 / 0,2	-	-	-	-	-	18
1a	Limons graveleux à blocs métriques	0,5 / 2,3	0,3	0,5	5	0	30	18
1b	Limons-argileux sablo-graveleux	1,8 / 6,4	0,3	0,5	5	0	30	18
2	Argile noire/bleue à blocs de schiste	10 / 15	1	1,5	15	0	28	18
3	Substratum géotechnique	-	2 *	3 *	-	5	35	20

* : Ces caractéristiques ont été estimées à partir de notre expérience, des résultats des investigations géotechniques et d'un calcul à rebours. Ces valeurs sont des estimations sécuritaires et prudentes.

Au sein du modèle de calcul les couches 1a et 1b seront rassemblées au vu de la similarité de leurs propriétés mécaniques.

6. HYPOTHESES DE CALCUL

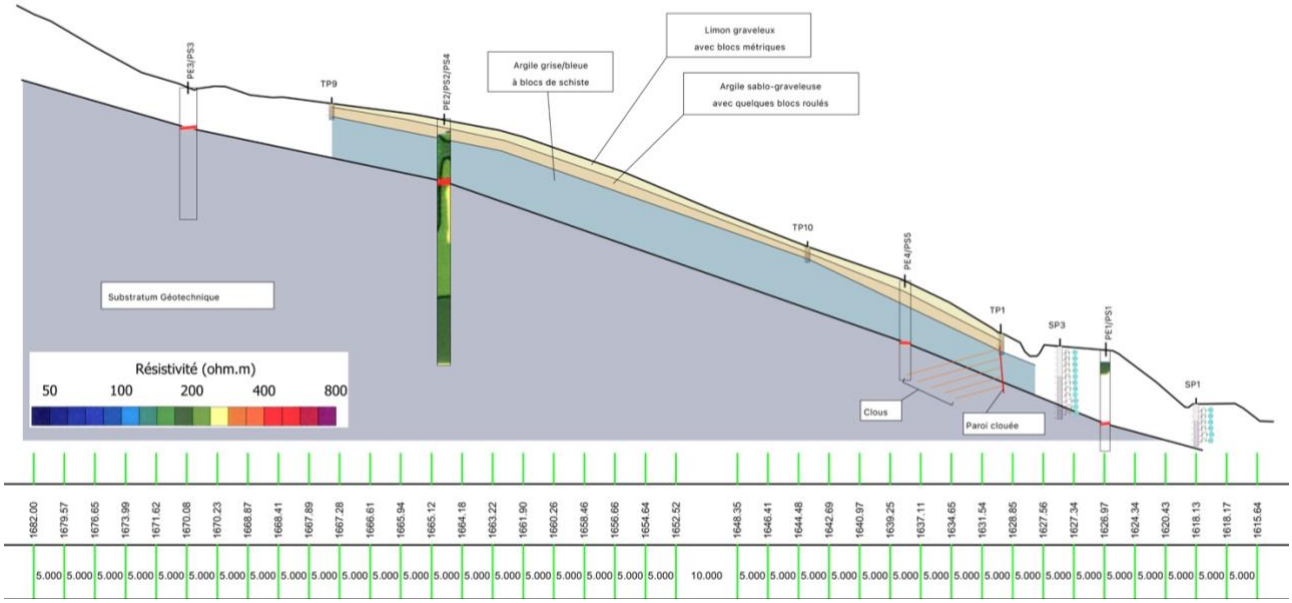
6.1. Présentation

Il a été réalisé un projet de route d'accès qui conduit à recouper le pied du versant. Cela a conduit prévoir la mise en place d'un renforcement par une paroi clouée (en rouge coupe 3 ci-dessous) :

SAGE INGENIERIE	RP 11435
	08/12/2021
	Echelle : 1/500e
	Format : A3

Coupe géotechnique 3

Saint François Longchamp



Le profil de dimensionnement choisi est celui déterminé comme le plus défavorable (hauteur de la paroi la plus importante égale à 12 m). Ce profil correspond à la coupe géotechnique n°3 ci-dessus qui est aussi disponible à l'échelle en Annexe 7.

6.2. Géométrie

La paroi clouée est inclinée de 5° vers l'amont et comporte 7 lits de clous répartis sur un maillage de 1,5 m verticalement par 2,0 m horizontalement.

Les clous sont de longueur variable comprise en 16 et 4 m entre le lit le plus haut et celui le plus bas. Ils sont inclinés de 15° de sorte à venir s'ancrer au sein du substratum géotechnique.

La corrosion a été prise comme étant de classe I (très corrosif) mais pourra possiblement être revue pour une classe II (corrosif) lors des dimensionnements de phase G2 PRO et G3.

6.3. Caractéristiques des clous

Différents types de clous ont été testés, parmi ceux-ci les clous de diamètre 32 mm semblent être les plus adaptés.

Type	Ø clous	Ø forage	Type d'acier *	Rtd [kN]	e corrosion (75 ans – Classe I)	Rtd corrodé * [kN]	σ lim rupture [kN]
Gewi 32	32 mm	90 mm	Acier de construction	318	4,5 mm	165	442

* : Au vu de la classe de corrosion (I ou II) si le type d'acier sélectionné vient à changer pour de l'acier à béton il sera nécessaire de venir protéger les aciers.

6.4. Frottement axial unitaire limite q_s

La valeur du frottement latéral unitaire limite du sol sur le clous a été déterminée par calcul selon la norme (NF P94-262 Annexe F.5). Cette valeur de calcul devra être vérifiée lors d'essais en phase G4 afin de s'assurer de la conformité des hypothèses de calcul vis-à-vis du dimensionnement de la structure.

Détermination de q_s grâce aux résultats pressiométriques

Selon la norme NF P94-262 Annexe F.5 le q_s d'une couche de sol est déterminé par l'équation suivante :

$$q_s = \min[\alpha_{pieu-sol} * f_{sol}(P_l^*) \; ; \; q_s max]$$

Détermination de $\alpha_{pieu-sol}$:

Le type de forage employé a été pris comme Foré simple (FS / 1).

Couche 1 : Limon-argileux sablo-graveleux à blocs	Couche 2 : Argile à blocs	Couche 3 : Substratum géotechnique

N°	Abréviation	Technique de mise en œuvre	Argile % $CaCO_3$ < 30% Limon Sols intermédiaires	Sols intermédiaires Sable Grave	Craie	Marne et Calcaire-Marneux	Roche altérée ou fragmentée
1	FS ##	Foré simple (pieux et barrettes)	1,1	1	1,8	1,5	1,6
2	FB ##	Foré boue (pieux et barrettes)	1,25	1,4	1,8	1,5	1,6
3	FTP	Foré tubé (virole perdue)	0,7	0,6	0,5	0,9	—
4	FTR	Foré tubé (virole récupérée)	1,25	1,4	1,7	1,4	—

Figure 7 : Tableau F.5.2.1 – Choix des valeurs de $\alpha_{pieu-sol}$ – Méthode pressiométrique

Calcul de f_{sol} :

$$f_{sol}(P_l^*) = (a * P_l^* + b) * (1 - e^{-c * P_l^*})$$

Couche 1 : Limon-argileux sablo-graveleux à blocs		Couche 2 : Argile à blocs		Couche 3 : Substratum géotechnique	
Type de sol	Argile % $CaCO_3$ < 30% Limon Sols intermédiaires	Sols intermédiaires Sable Grave	Craie	Marne et Calcaire-Marneux	Roche altérée ou fragmentée
Choix de la courbe	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
a	0,003	0,01	0,007	0,008	0,01
b	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08
c	3,5	1,2	1,3	3	3

Figure 8 : Tableau F.5.2.2 – Valeurs numériques des paramètres a, b et c des courbes f_{sol} – Méthode pressiométrique

On obtient les valeurs de f_{sol} suivantes pour les couches 1 à 3 :

Couche 1	Couche 2	Couche 3
$f_{sol}(0{,}5\ MPa) = 34{,}3\ kPa$	$f_{sol}(1{,}5\ MPa) = 44{,}3\ kPa$	$f_{sol}(3\ MPa) = 104\ kPa$

Détermination de q_s max :

Le coefficient q_s max est déterminé grâce au tableau F.5.2.3 de la NF P94-262.

Couche 1 : Sable limono-argileux/schisteux	Couche 2 : argile à blocs	Couche 3 : Substratum géotechnique

N°	Abréviation	Technique de mise en œuvre	Valeurs en kPa					
			Argile % $CaCO_3$ < 30 % Limon	Sols intermédiaires	Sable Grave	Craie	Marne et Calcaire-Marneux	Roche altérée ou fragmentée
1	FS ##	Foré simple (pieux et barrettes)	90	90	90	200	170	200
2	FB ##	Foré boue (pieux et barrettes)	90	90	90	200	170	200
3	FTP	Foré tubé (virole perdue)	50	50	50	50	90	—
4	FTR	Foré tubé (virole récupérée)	90	90	90	170	170	—

Figure 9 : Tableau F.5.2.3 – Valeurs maximales de frottement axial unitaire limite q_s

Les valeurs de $\alpha_{pieu-sol}$, f_{sol} et q_s max du substratum géotechnique ont été prises équivalentes à celles d'une Marne. Cette hypothèse a été émise car parmi les différents choix, il s'agissait du sol le plus similaire malgré les différences géologiques avec les sols observés sur le site. Cette hypothèse devra être validée ou modifiée lors des phases de dimensionnement en G2 PRO et G3.

Ainsi :

$$q_s = \min[\alpha_{pieu-sol} * f_{sol}(P_l^*)\ ;\ q_s max]$$

Couche 1	Couche 2	Couche 3
q_s = min [	q_s = min [	q_s = min [
1,1 * 34,3 kPa = 37,7 kPa ;	1,1 * 44,3 kPa = 48,7 kPa ;	1,5 * 104 kPa = 156 kPa ;
90 kPa]	90 kPa]	170 kPa]
q_s = **37,7 kPa**	q_s = **48,7 kPa**	q_s = **156 kPa**

7. CALCULS DE FAISABILITE

Un calcul de stabilité à coefficients unitaires a été réalisé sur le logiciel TALREN V.5 au niveau de la plus importante hauteur de paroi de la route principale d'accès.

Les résultats des calculs de stabilité sont disponibles en Annexe 8.

Un premier calcul à rebours de calage a consisté à venir fixer les propriétés géotechniques du modèle pour obtenir une stabilité de la pente de F = 1 (équilibre géomécanique).

Dans un second temps un calcul de stabilité de la pente avec la paroi de 12m a été réalisé jusqu'à déterminer la géométrie structurelle minimale nécessaire* pour assurer une conservation de la stabilité originale de la pente (F > 1).

** diamètre, longueur , inclinaison et espacement des clous.*

Les propriétés de clous ainsi retenues sont les suivantes :

Type	Ø clous [mm]	Ø forage [mm]	Type d'acier	Rtd [kN]	e corrosion (75 ans – Classe I)	Rtd corrodé [kN]	σ lim rupture [kN]
Gewi 32	32	90	Acier de construction	318	4,5 mm	165	442

La géométrie ainsi retenue suite aux calculs est la suivante :

Nombre de lits	Inclinaison des clous (par rapport à l'horizontal)	Espacement horizontal	Espacement vertical	Inclinaison du parement (par rapport à la verticale)
7	15°	2,0 m	1,5 m	5 °

Les résultats de la stabilité des situations calculées sont :

Stabilité originale de la pente	Stabilité après dimensionnement avec paroi de 12 m
1,0014	**1,0363**

8. CONCLUSION

La présente étude géotechnique *(G2 AVP)* a défini le contexte géotechnique et a permis de montrer que le versant est stable.

Le rapport comporte aussi un pré-dimensionnement d' une solution de paroi clouée qui garantit la stabilité du versant compte tenu du projet de route d'accès qui a été conçue par le bureau de maitrise d'œuvre de ce projet de route.

Concernant la suite du projet, afin d'optimiser le projet et de réduire les aléas, il est fortement recommandé de prévoir une intervention du géotechnicien en mission G2PRO *(Etude géotechnique de conception – Phase Projet)* et en mission G4 *(supervision géotechnique des travaux d'exécution)*.

La mission G2 PRO permettra de dimensionner le système de fondation retenu en fonction des combinaisons d'actions les plus défavorables *(ELU, ELS : à fournir par le BE Structure)*, de préciser les tassements attendus sous fondations et d'adapter les dispositions constructives en fonction des détails de la construction.

▪▪▪

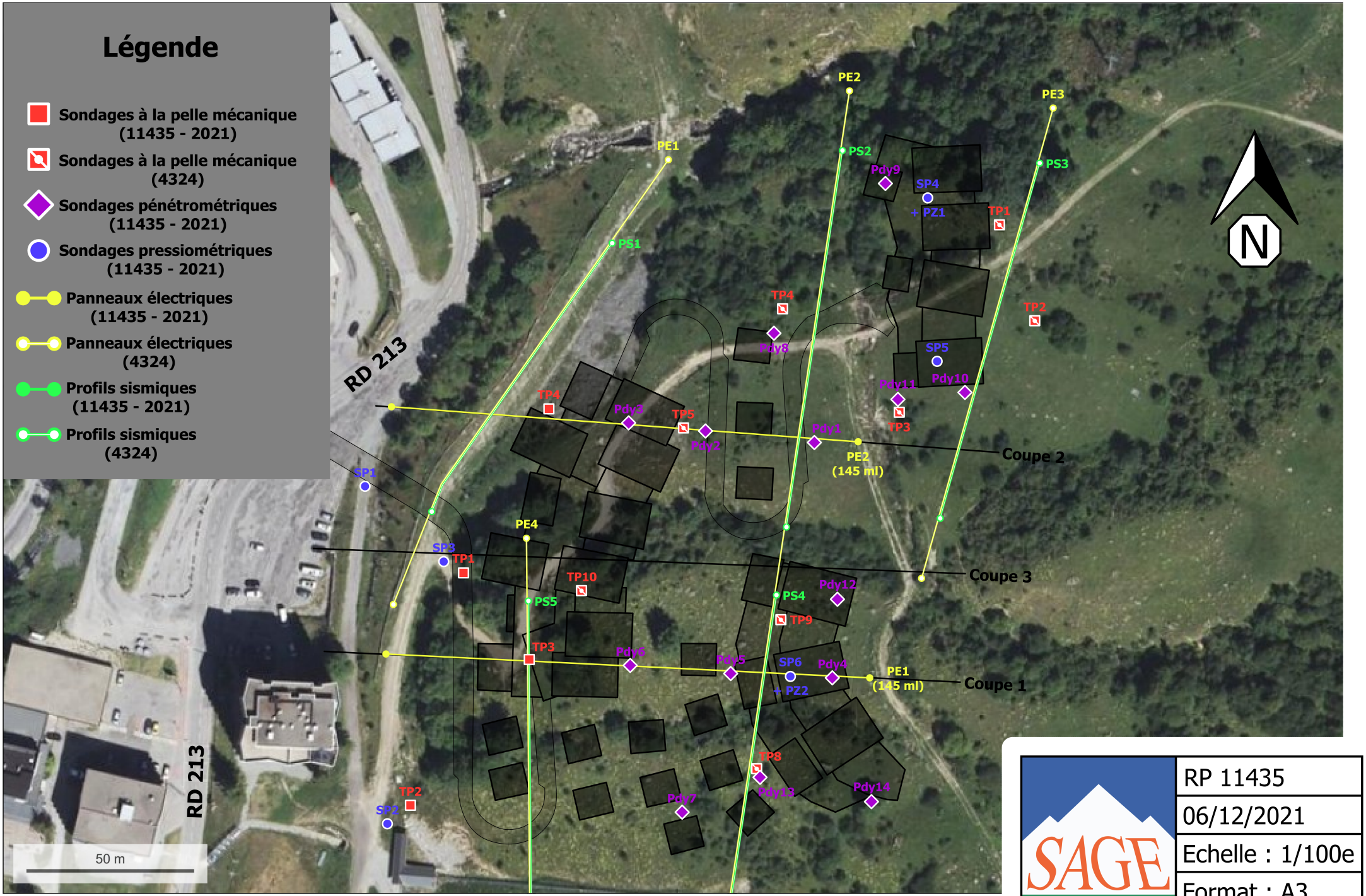
La Société SAGE se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire ou assistance technique relative à cette étude.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages
Annexe 2 : Résultats des sondages à la pelle
Annexe 3 : Résultats des sondages au pressiomètre
Annexe 4 : Résultats des panneaux électriques et profils sismiques
Annexe 5 : Résultats des sondages prénétrométriques
Annexe 6 : Résultats des essais de laboratoire
Annexe 7 : Coupes géotechniques
Annexe 8 : Résultats des calculs TALREN V.5
Annexe 9 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
Annexe 10 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages

Plan d'implantation - Saint François Longchamp



SAGE INGENIERIE	RP 11435
	06/12/2021
	Echelle : 1/100e
	Format : A3

Annexe 2 : Résultats des sondages à la pelle

SONDAGE A LA PELLE : TP1

Lieu : Saint François Longchamp (73)

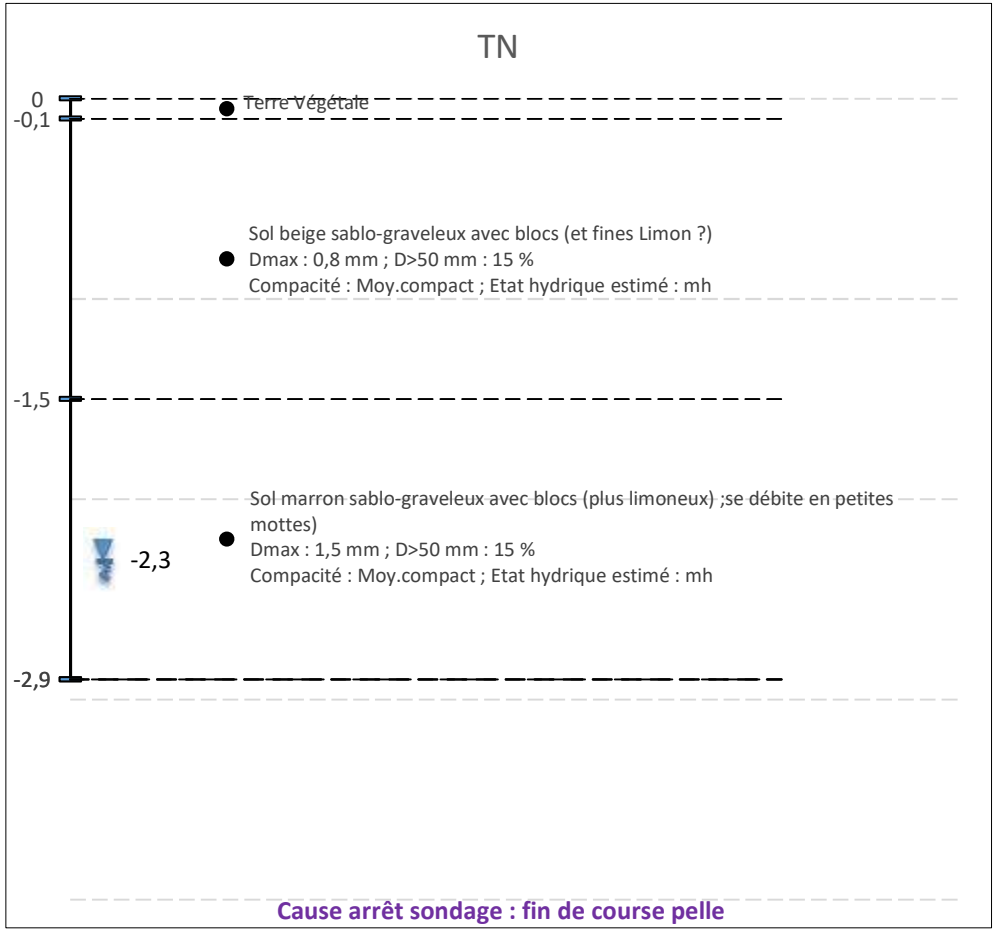
G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Lotissement La Lauzière **N° RP : 11435** Date : 19/11/2021

Pelle mécanique 12T

Coordonnées (X,Y : Lambert II, Z : IGN69) X : 963174,43 / Y : 6485603,42 / Z : NC



Eau : non

Tenue des parois de sondage : bonne

Prise d'échantillons : oui - 3sacs pour PROCTOR

Sondage TP1

SONDAGE A LA PELLE : TP2

Lieu : Saint François Longchamp (73)

G2AVP

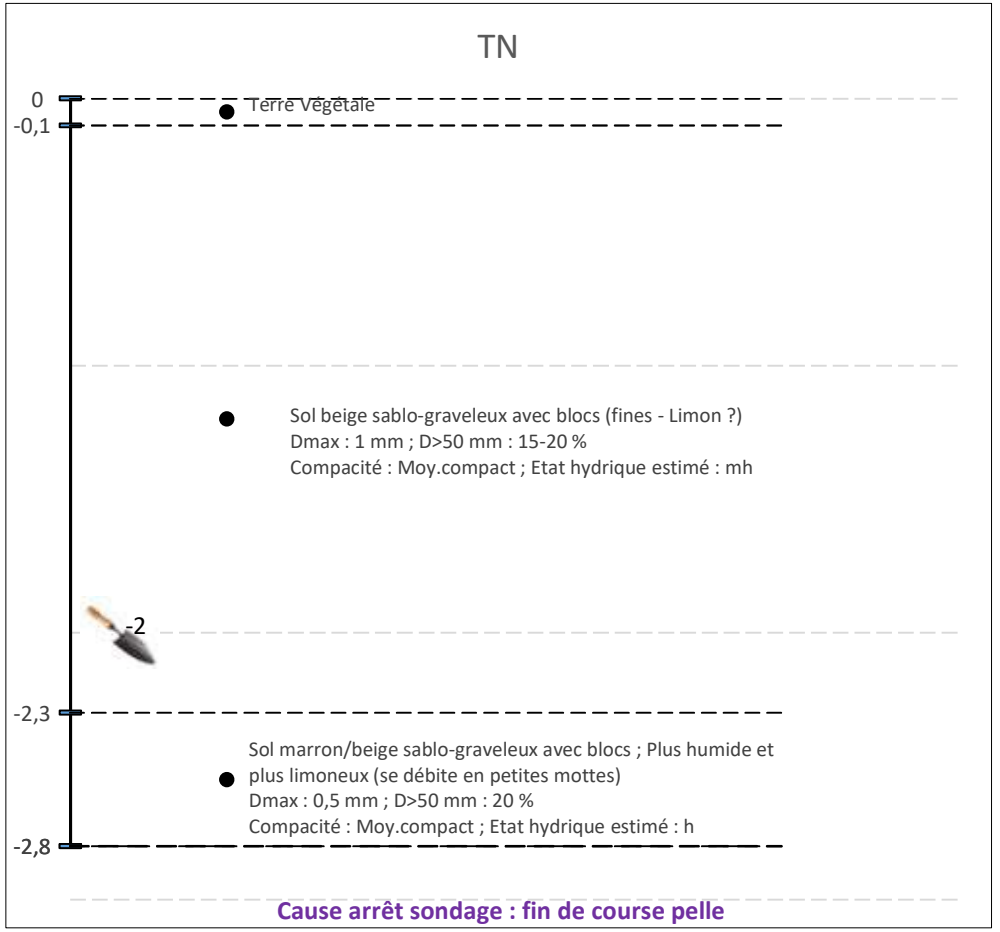
SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Lotissement La Lauzière **N° RP : 11435** Date : 19/11/2021

Pelle mécanique 12T

Coordonnées (X,Y : Lambert II, Z : IGN69) X : 963161,09 / Y : 6485538,33 / Z : NC

RAPHIES



Eau : non

Tenue des parois de sondage : bonne

Prise d'échantillons : oui - 1sac pour GTR

Sondage TP2

SONDAGE A LA PELLE : TP3

Lieu : Saint François Longchamp (73)

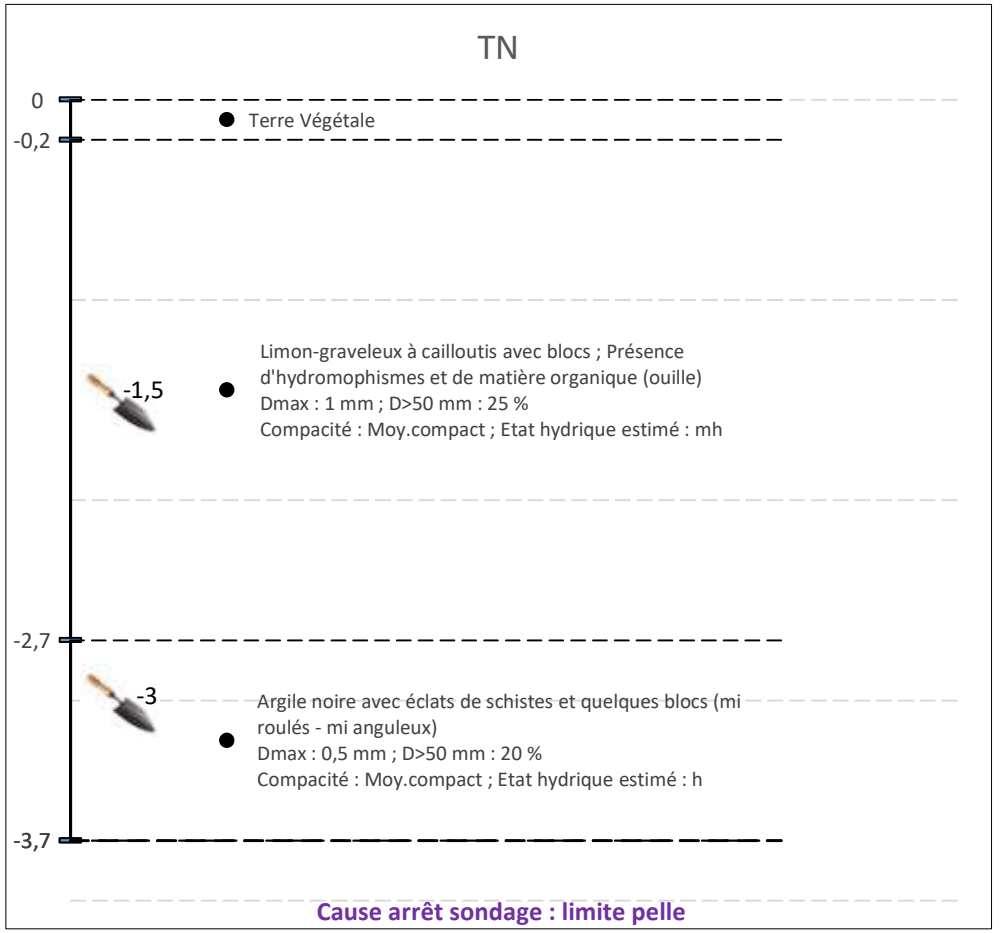
G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Lotissement La Lauzière **N° RP : 11435** Date : 19/11/2021

Pelle mécanique 12T

Coordonnées (X,Y : Lambert II, Z : IGN69) X : 963195,02 / Y : 6485581,45 / Z : NC



Eau : non

Tenue des parois de sondage : Bonne

Prise d'échantillons : oui - 3sacs pour GTR

Sondage TP3

SONDAGE A LA PELLE : TP4

Lieu : Saint François Longchamp (73)

G2AVP

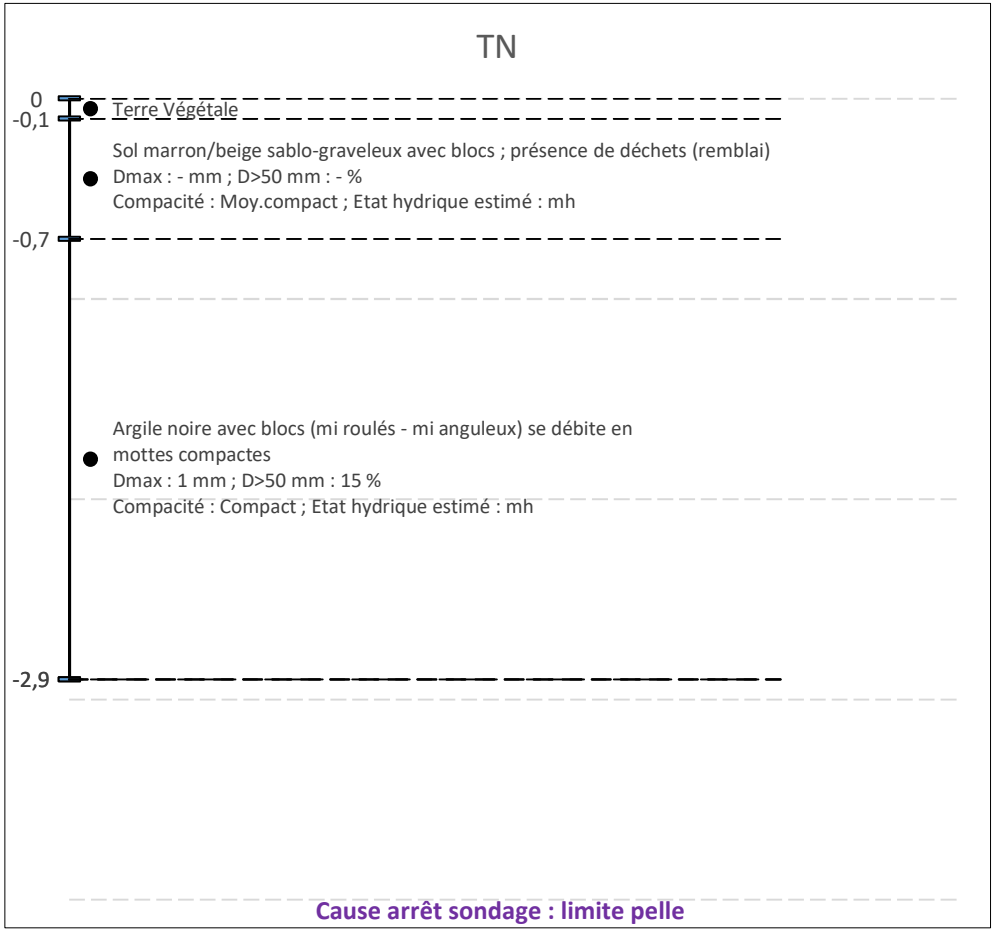
SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Lotissement La Lauzière **N° RP : 11435**

Date : 19/11/2021

Pelle mécanique 12T

Coordonnées (X,Y : Lambert II, Z : IGN69) X : 963196,72 / Y : 6485653,83 / Z : NC



Eau : non

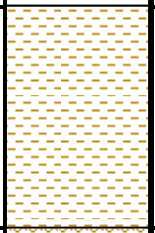
Tenue des parois de sondage : Bonne

Prise d'échantillons : non

Sondage TP4

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon graveleux D 0/50 > 50 % Présence de blocs dès la surface D > 1000 mm
1.30		Argile graveleuse brune, peu sableuse Humide à saturée Présence de blocs Dmoy 200 mm Dmax 1000 mm
2.50 à 3.00		Argile gris/bleu consolidée/très serrée à débris et blocs schisteux sèche
3.50		Arrêt sur niveau compact

Des venues d'eau au toit des argiles bleues.
Assez bonne tenue des parois dans l'ensemble mais effondrements aux niveaux des venues d'eau.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP1**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale Présence de blocs dès la surface D > 1000 mm
0.10		Argile graveleuse brune D 0/50 > 50 % Humide dès 0,50 m/T.N. puis saturée
2.50 à 2.80		Argile gris/bleu consolidée/très serrée à débris et blocs schisteux Dmoy = 200 mm Horizon sec
3.50		Arrêt sur niveau compact

Des venues d'eau au toit des argiles bleues.
Assez bonne tenue des parois dans l'ensemble mais effondrements aux niveaux des venues d'eau.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP2**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon graveleux légèrement humide D 0/50 > 50 % Présence de blocs dès la surface Dmoy 200 mm + 1 bloc de 3m3 + 1 bloc de 1,5 m3
1.10		Argile graveleuse brune, peu sableuse, à débris de quartz Humide à saturée Présence de blocs *Prélèvement d'un échantillon à – 1.50 m/T.N.*
3.50		Argile gris/bleu consolidée/très serrée à débris et blocs schisteux sec
3.60		Arrêt sur niveau compact

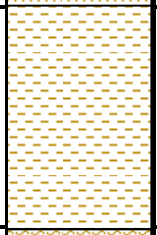
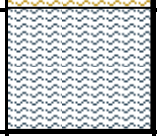
Des venues d'eau au toit des argiles bleues.
Assez bonne tenue des parois dans l'ensemble mais effondrements aux niveaux des venues d'eau.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP3**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon graveleux Présence de blocs dès la surface
0.70		Argile graveleuse brune, peu sableuse, à débris de quartz/schistes Humide Présence de blocs
2.20		Argile gris/bleu consolidée/très serrée à débris et blocs schisteux sec
2.60		Arrêt sur niveau compact

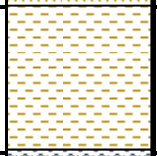
Pas de venues d'eau.
Assez bonne tenue des parois.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP4**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon brun graveleux
0.50		Argile gris/bleu consolidée/très serrée à débris et blocs schisteux D 500 mm
2.00		Arrêt sur niveau compact

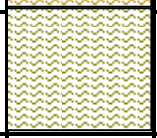
Pas de venues d'eau.
Assez bonne tenue des parois dans l'ensemble mais effondrements aux niveaux des venues d'eau.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP5**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon brun graveleux (remblais récents)
0.60		Terre végétale initiale en décomposition
0.70		Limon brun graveleux à blocs D 500 à 1000 mm
1.60		Argile brune saturée, molle
4.30		Argile brun/vert consolidée/raide
4.60		Arrêt sur niveau compact

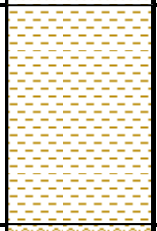
Des venues d'eau au sein des argiles burnes.
Assez bonne tenue des parois dans l'ensemble mais effondrements aux niveaux des venues d'eau.
Les argiles bleues ne sont pas atteintes.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP6**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon graveleux D 0/50 > 50 % Présence de blocs dès la surface D > 1000 mm
1.60		Argile graveleuse brune saturée
3.60		Arrêt sur un bloc D > 1000 mm en fond de fouille

Nombreuses venues d'eau au sein des argiles brunes.
Assez bonne tenue des parois dans l'ensemble mais effondrements aux niveaux des venues d'eau.
Les argiles bleues ne sont pas atteintes.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP7**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon graveleux Présence de blocs D 200 à 1000 mm
0.90		Argile graveleuse brune Humide
1.80		Argile gris/bleu consolidée/très serrée *Prélèvement d'un échantillon à –2.50 m/T.N.*
2.60		Arrêt sur niveau compact

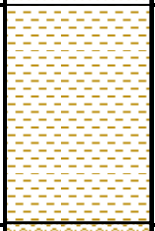
Pas de venue d'eau.
Assez bonne tenue des parois

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP8**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon brun graveleux Présence de blocs
0.60		Argile graveleuse brune Humide à saturée Présence de blocs
2.20		Argile gris/bleu consolidée/très serrée à débris et blocs schisteux
2.70		Arrêt sur niveau compact

Des venues d'eau au toit des argiles bleues.
Assez bonne tenue des parois dans l'ensemble mais effondrements aux niveaux des venues d'eau.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP9**

SONDAGE A LA PELLE MECANIQUE

Date : 3 juillet 2009

Profondeur [m]	Lithologie	Description des terrains
0.00		Terre végétale
0.10		Limon graveleux D 0/50 > 50 % Présence de blocs dès la surface D > 1000 mm
1.00		Argile graveleuse brune
2.00		Argile gris/bleu consolidée/très serrée à débris et blocs schisteux sec
2.60		Arrêt sur bloc D > 500 mm

Pas de venue d'eau.
Assez bonne tenue des parois.

Chantier : **Zone AU de la Lauzière / SIVOM**
Commune de Saint François Longchamp (73)
Affaire n°4324

Sondage : **TP10**

Annexe 3 : Résultats des sondages au pressiomètre

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

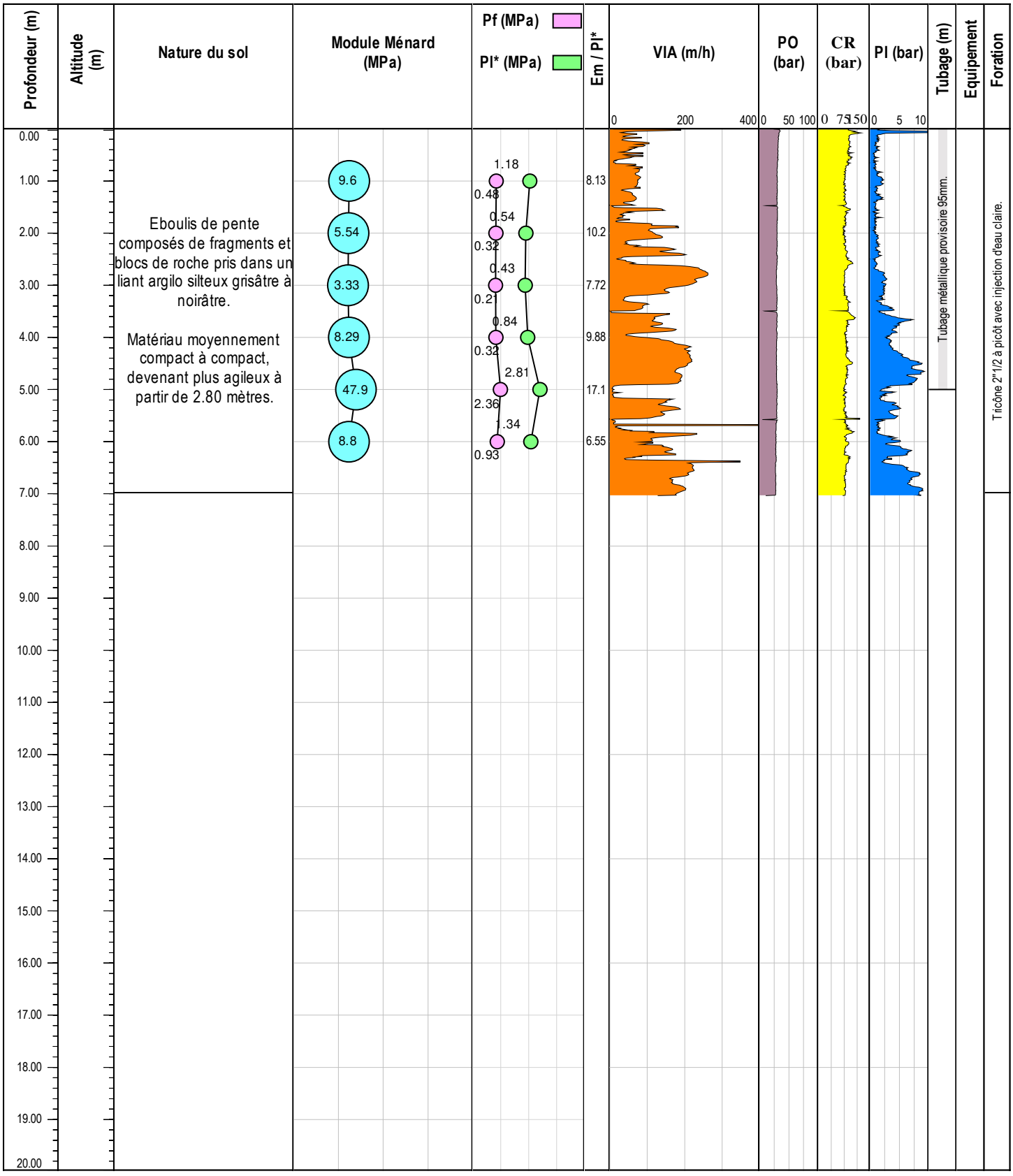
(Selon la Norme en ISO 2246 - 4)

SP1

LA LAUZIERE

SAINT FRANCOIS LONGCHAMP

Profondeur: 7.03 m
Sondeur: FRED
Sondeuse: EGT - VD700
Inclinaison:
Longitude: 963144.04
Latitude: 6485636.1
Altitude:
Client: SAGE
Date: 05/11/2021



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

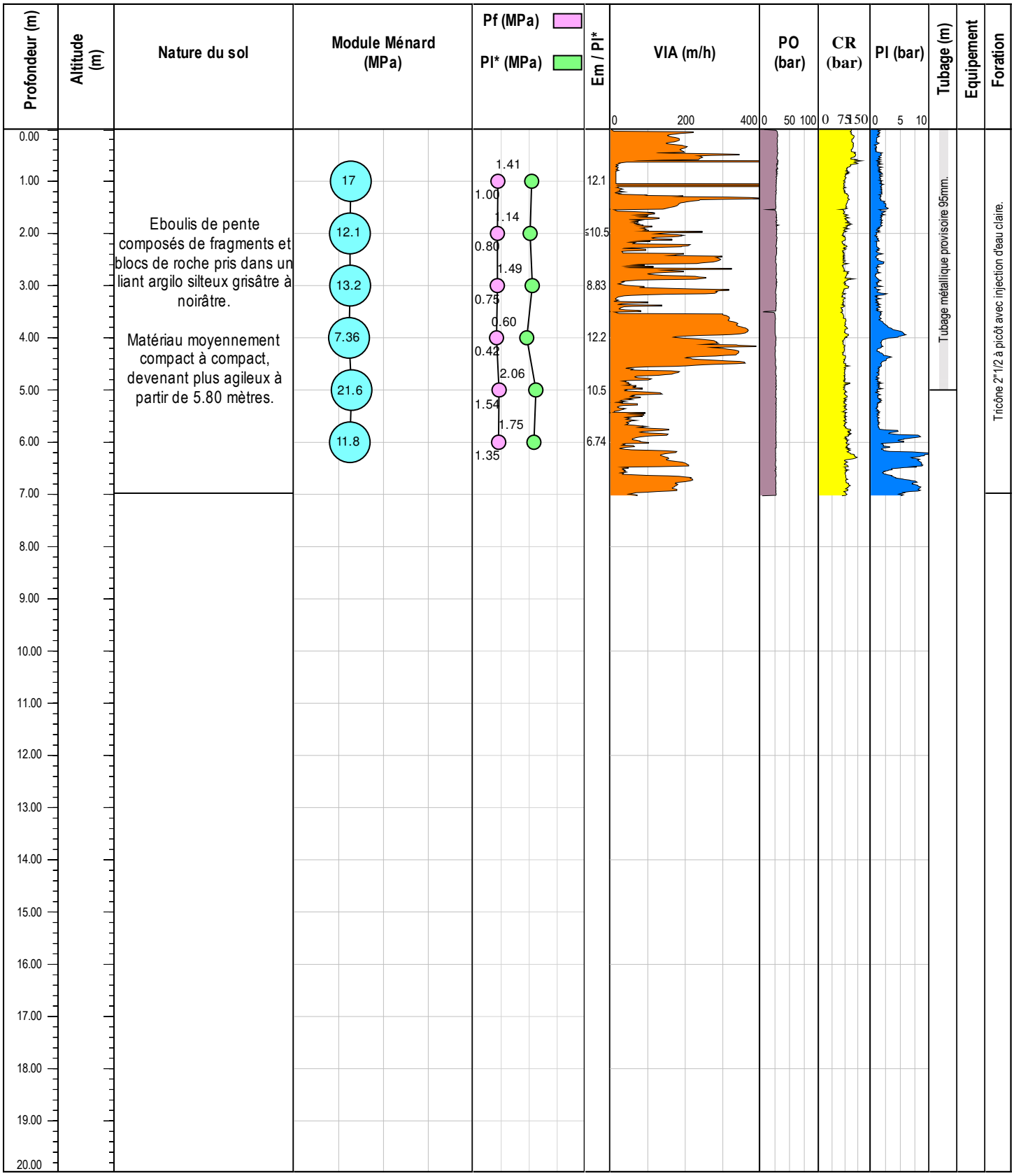
(Selon la Norme en ISO 2246 - 4)

SP2

LA LAUZIERE

SAINT FRANCOIS LONGCHAMP

Profondeur: 7.02 m
Sondeur: FRED
Sondeuse: EGT - VD700
Inclinaison:
Longitude: 963152.04
Latitude: 6485531.1
Altitude:
Client: SAGE
Date: 04/11/2021



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

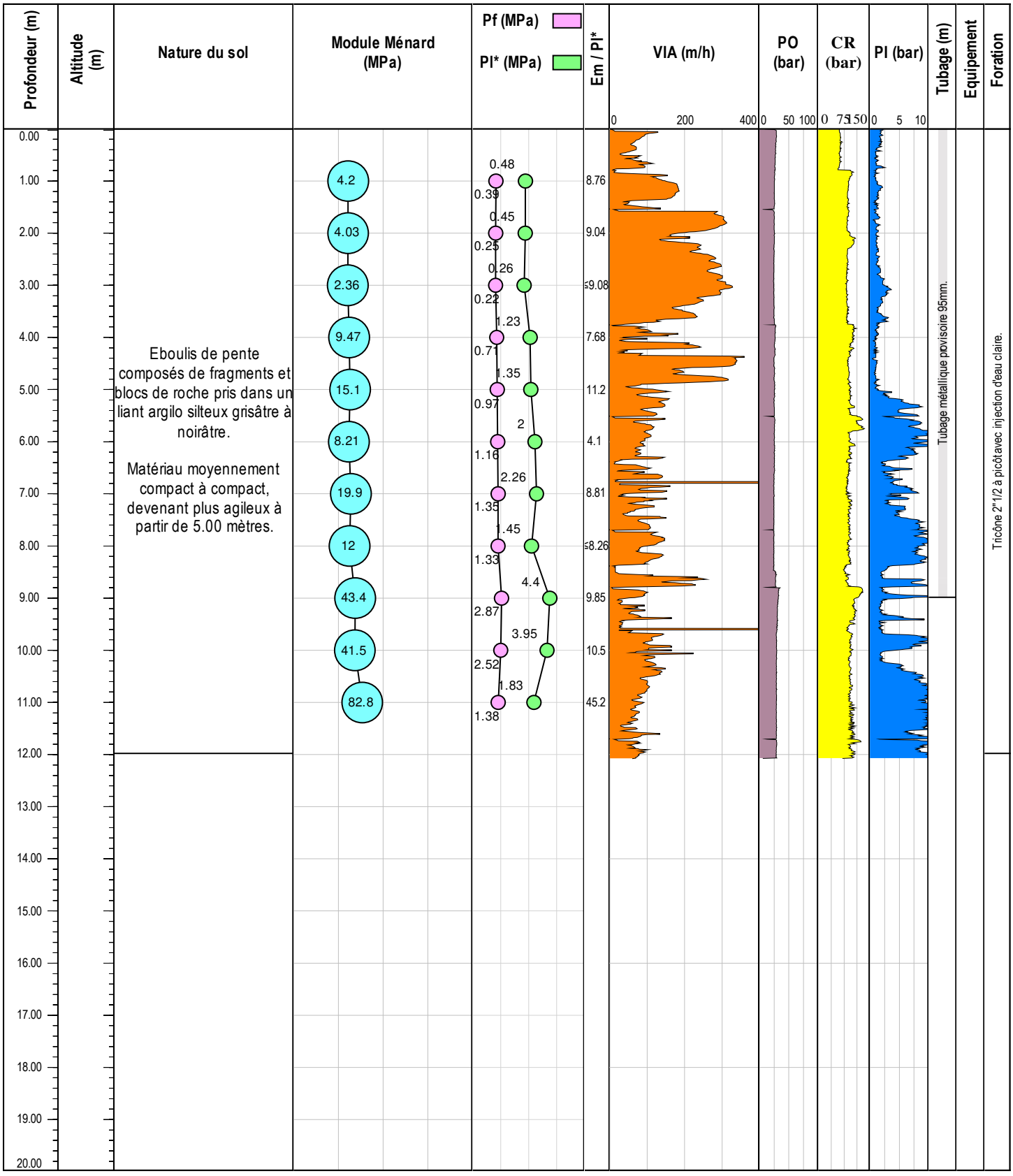
(Selon la Norme en ISO 2246 - 4)

SP3

LA LAUZIERE

SAINT FRANCOIS LONGCHAMP

Profondeur: 12.07 m
Sondeur: FRED
Sondeuse: EGT - VD700
Inclinaison:
Longitude: 963165.13
Latitude: 6485609.4
Altitude:
Client: SAGE
Date: 03/11/2021



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

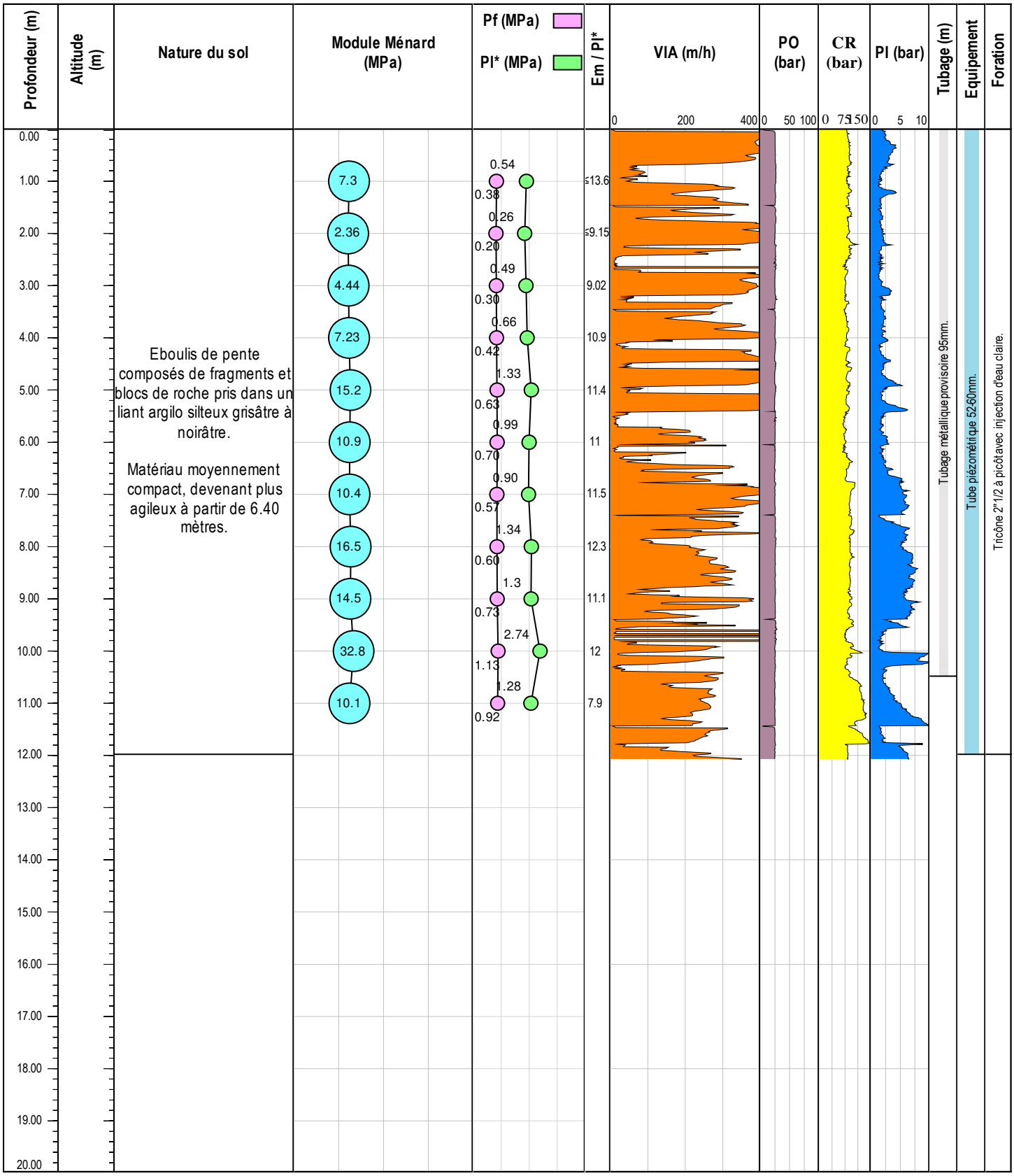
(Selon la Norme en ISO 2246 - 4)

SP4 + Piézomètre

LA LAUZIERE

SAINT FRANCOIS LONGCHAMP

Profondeur: 12.07 m
Inclinaison:
Longitude: 963310.37
Sondeur: FRED
Latitude: 6485724.9
Sondeuse: EGT - VD700
Altitude:
Client: SAGE
Date: 10/11/2021



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

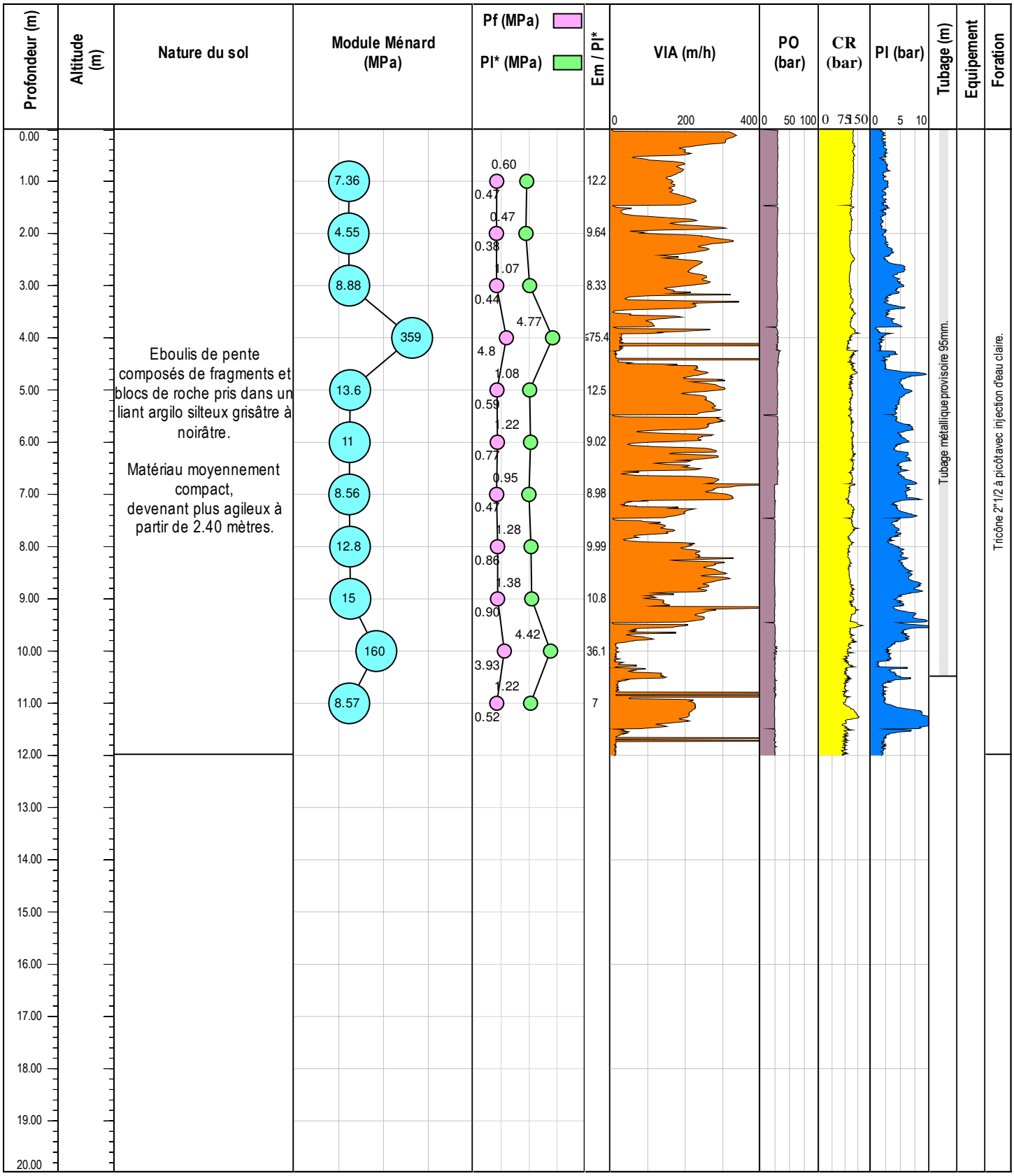
(Selon la Norme en ISO 2246 - 4)

SP5

LA LAUZIERE

SAINT FRANCOIS LONGCHAMP

Profondeur: 12 m
Sondeur: FRED
Sondeuse: EGT - VD700
Inclinaison:
Longitude: 963308.27
Latitude: 6485673.3
Altitude:
Client: SAGE
Date: 08/11/2021



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

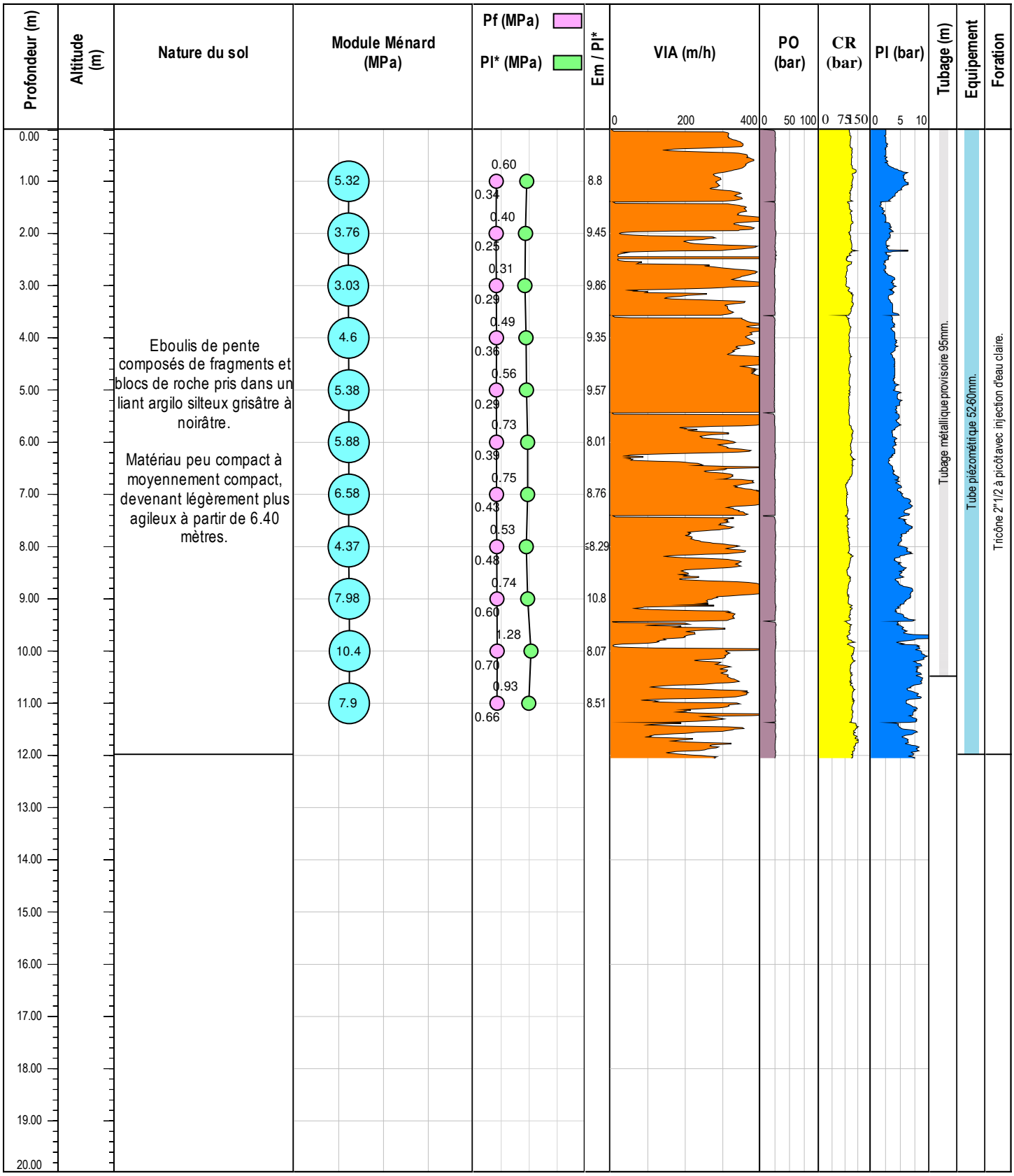
(Selon la Norme en ISO 2246 - 4)

SP6 + Piézomètre

LA LAUZIERE

SAINT FRANCOIS LONGCHAMP

Profondeur: 12.05 m
Inclinaison:
Longitude: 963266.43
Sondeur: FRED
Latitude: 6485580.8
Sondeuse: EGT - VD700
Altitude:
Client: SAGE
Date: 09/11/2021

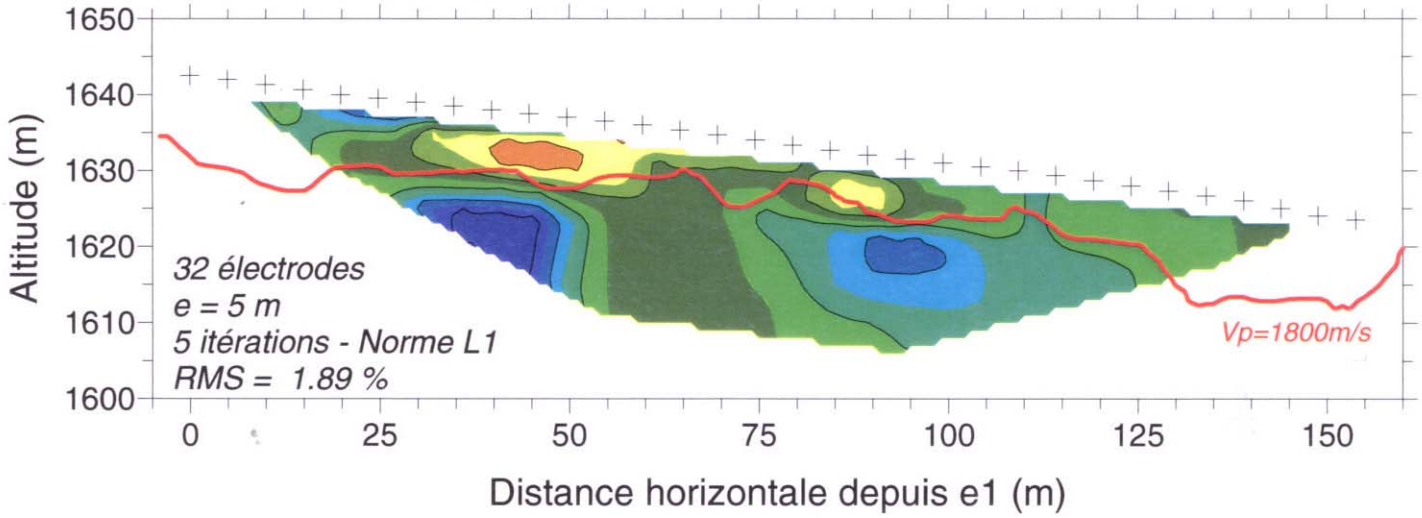


Annexe 4 : Résultats des panneaux électriques et profils sismiques

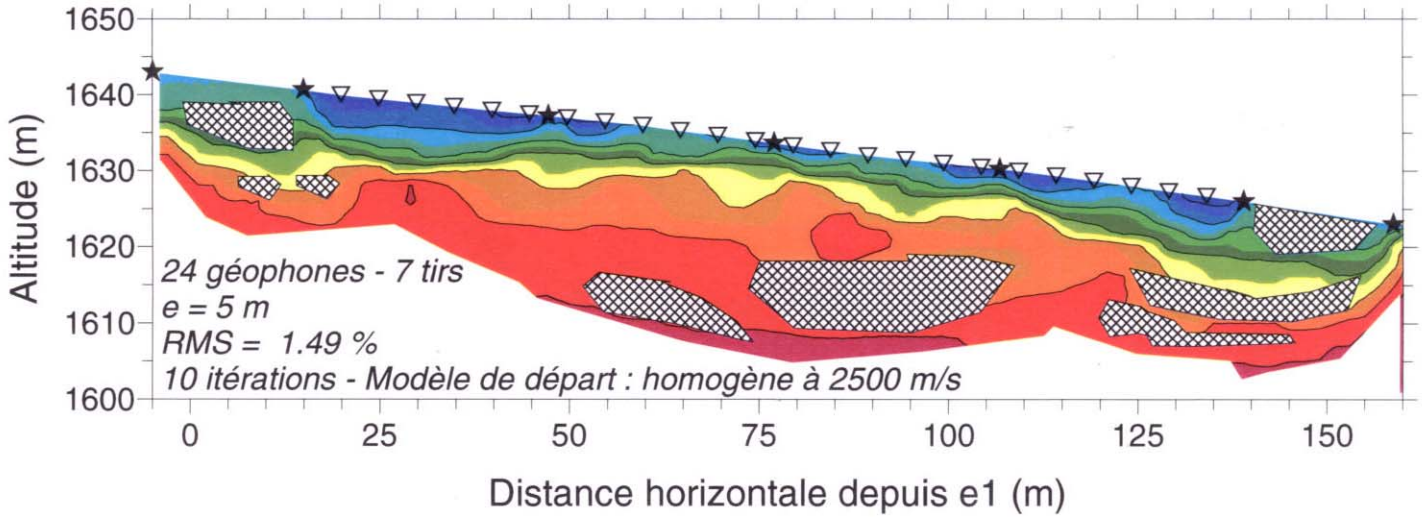
PROFIL P1 *sur la piste de ski*

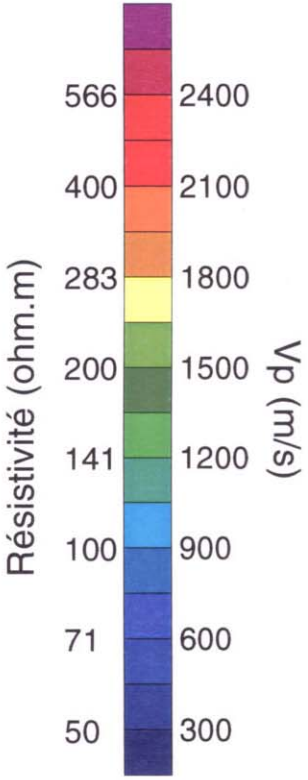
Echelle 1/1000

Tomographie électrique



Tomographie sismique

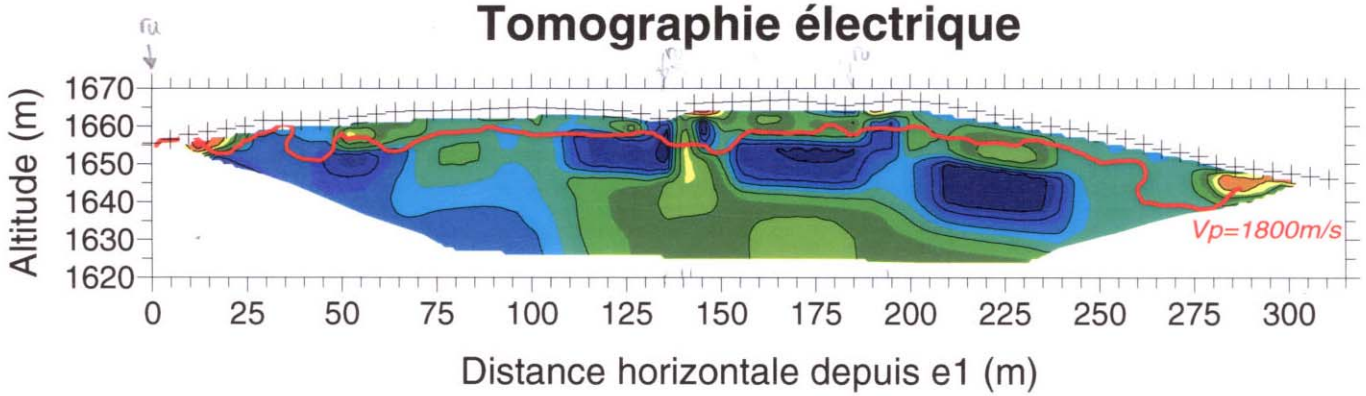




PROFIL P2

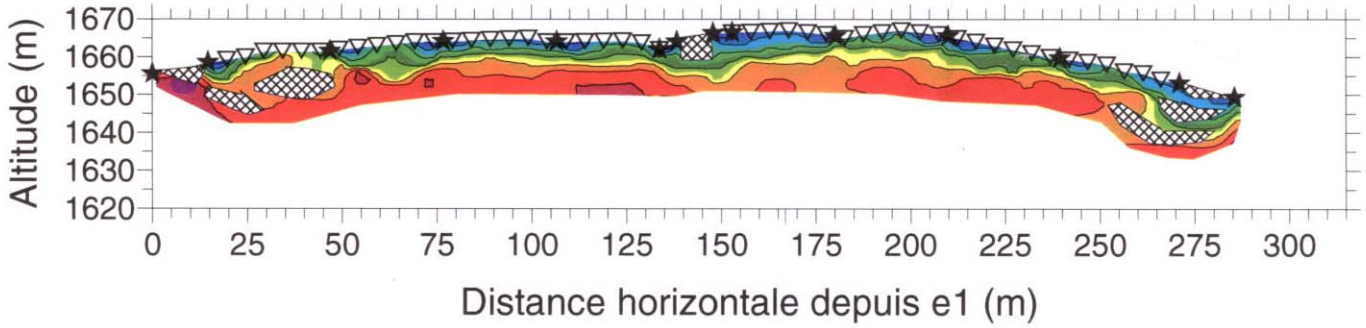
Echelle 1/2000

Tomographie électrique

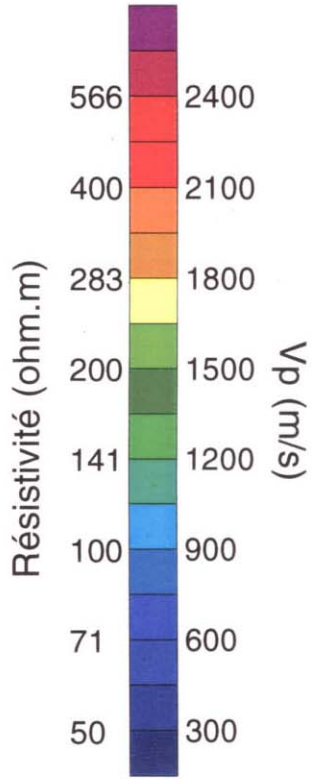


64 électrodes
e = 5 m
5 itérations - Norme L1
RMS = 1.77 %

Tomographie sismique



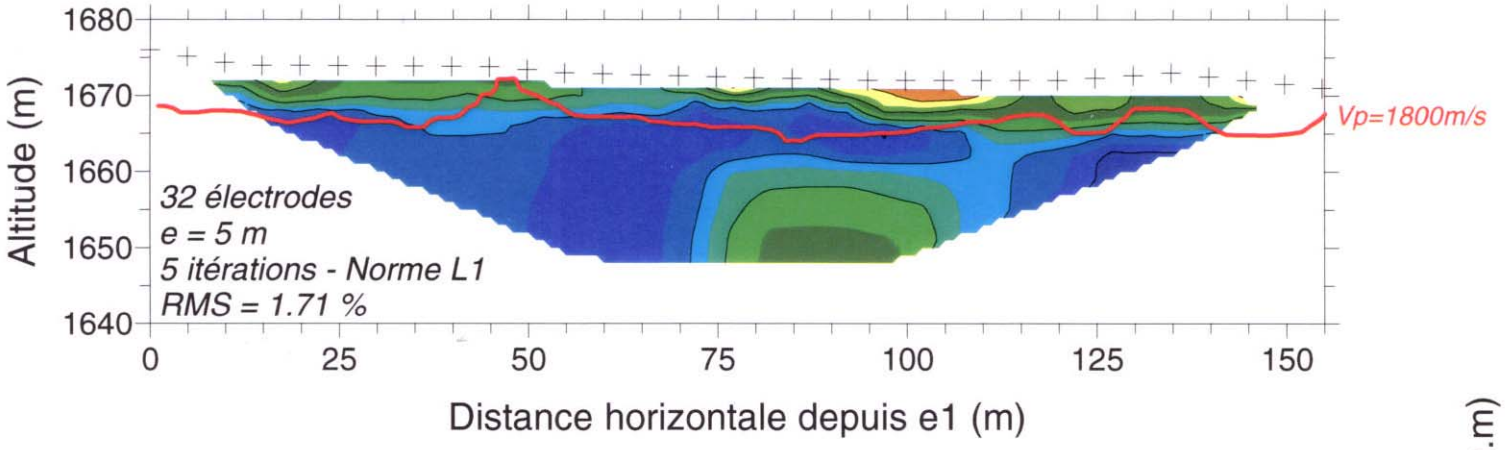
2 x (24 géophones - 7 tirs)
e = 5 m
10 itérations - Modèle de départ : homogène à 2500 m/s
RMS = 3.82 %



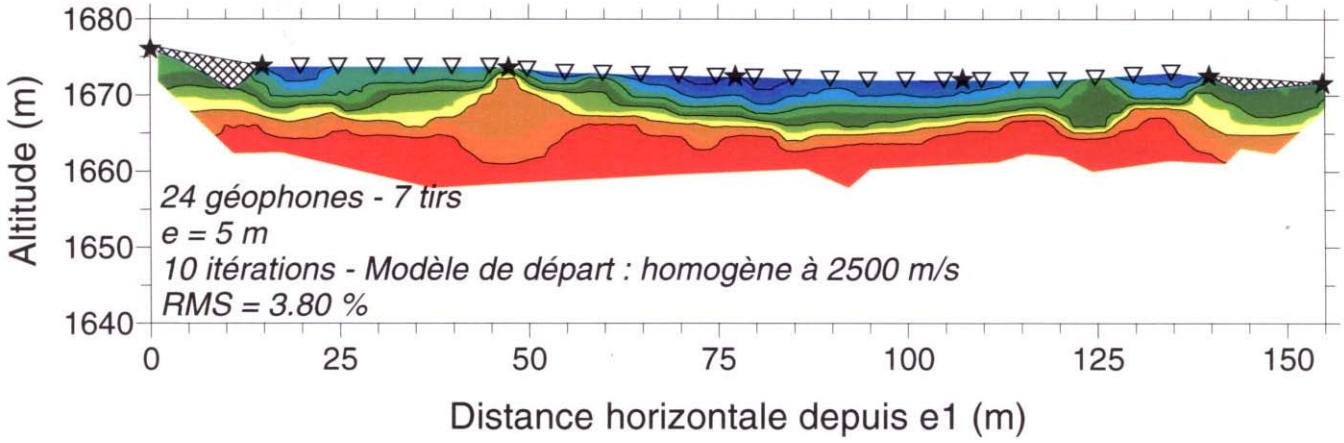
PROFIL P3

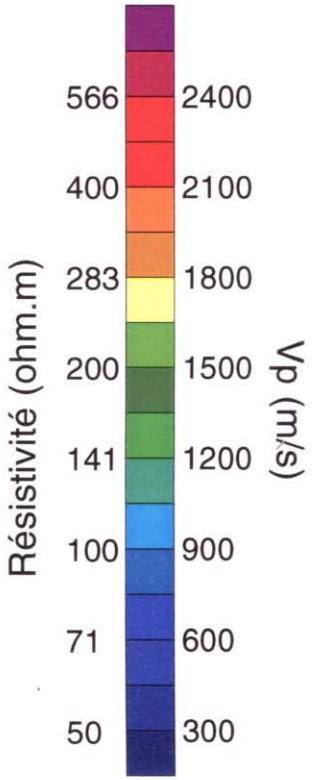
Echelle 1/1000

Tomographie électrique



Tomographie sismique

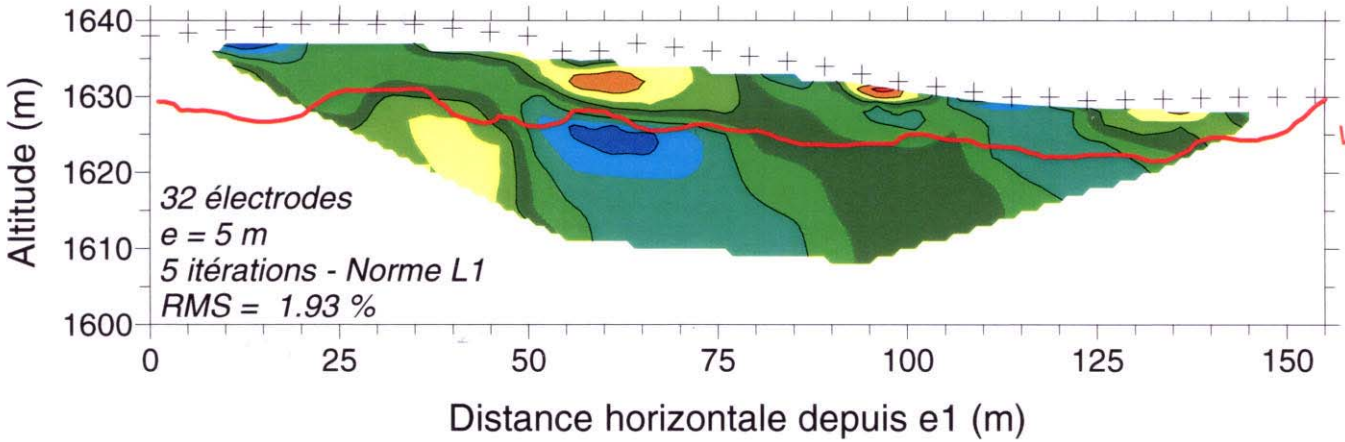




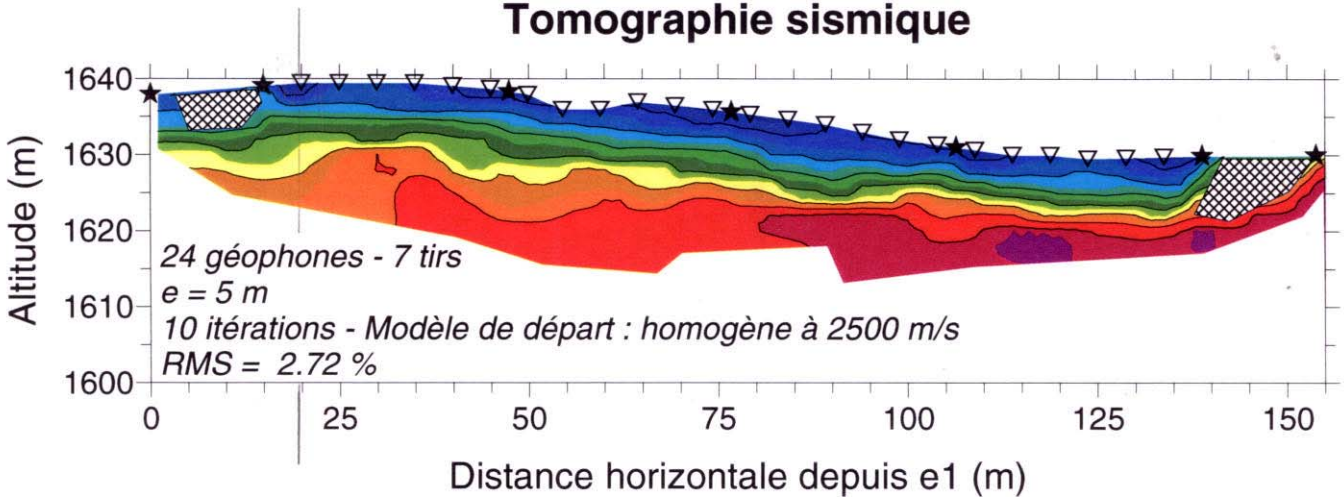
PROFIL P4

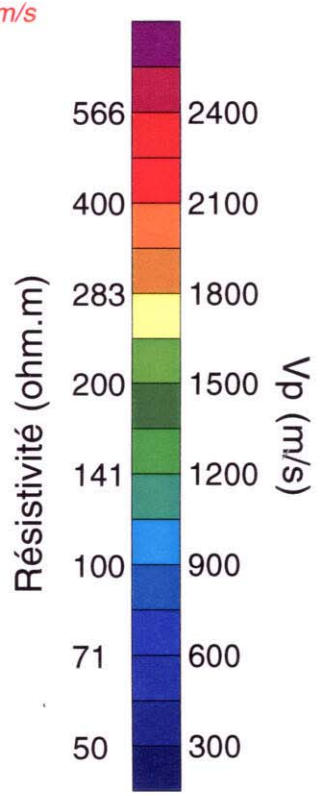
Echelle 1/1000

Tomographie électrique



Tomographie sismique





Annexe 5 : Résultats des sondages prénétrométriques

SANS OBJET

Annexe 6 : Résultats des essais de laboratoire

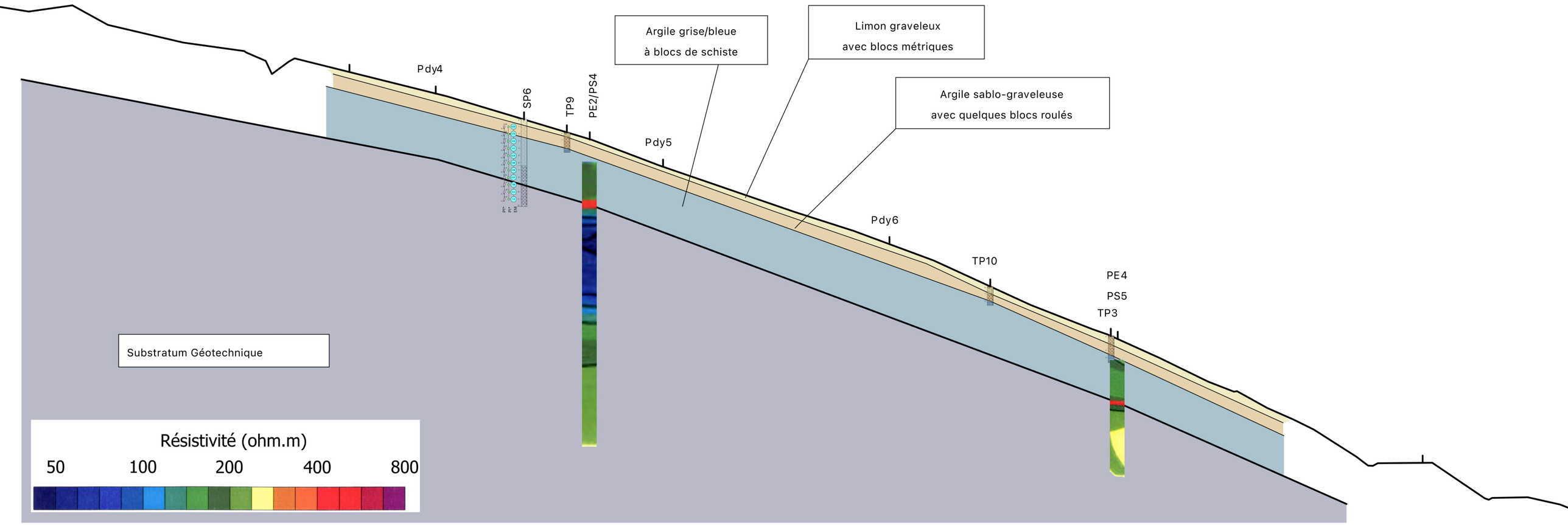
SANS OBJET

Annexe 7 : Coupes géotechniques

RP 11435
08/12/2021
Echelle : 1/500e
Format : A3

Coupe géotechnique 1

Saint François Longchamp

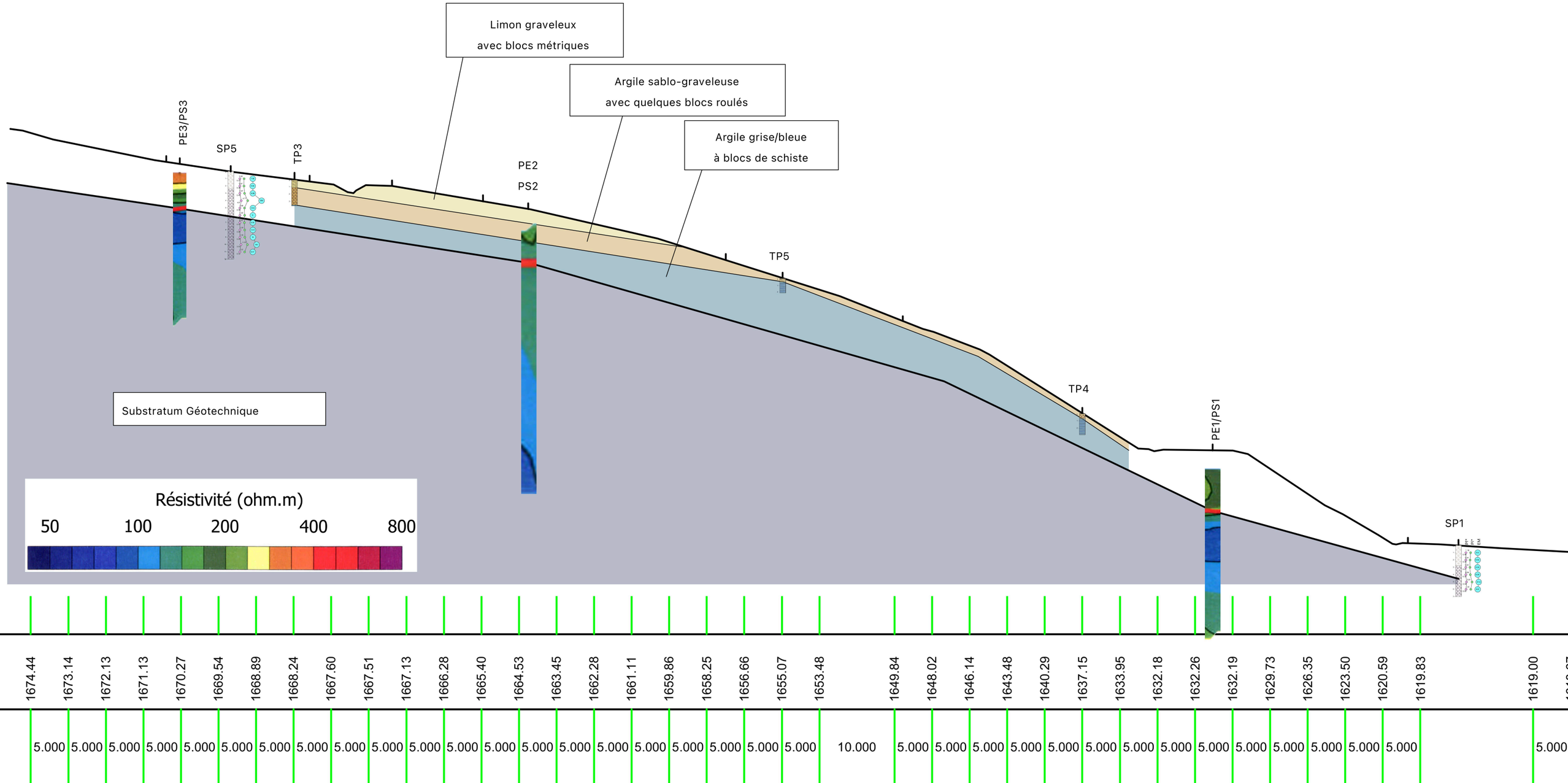


1683.84	1683.40	1683.90	1681.33	1680.14	1679.01	1678.30	1676.90	1676.84	1675.61	1674.35	1673.04	1671.82	1670.22	1668.69	1667.18	1665.77	1663.88	1662.03	1660.31	1658.58	1656.86	1655.25	1653.62	1649.92	1647.62	1645.36	1643.19	1641.24	1639.27	1637.01	1634.64	1632.45	1630.05	1627.74	1624.78	1622.59	1622.63	1620.78	1617.85	1618.04	1616.83
5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

RP 11435
08/12/2021
Echelle : 1/500e
Format : A3

Coupe géotechnique 2

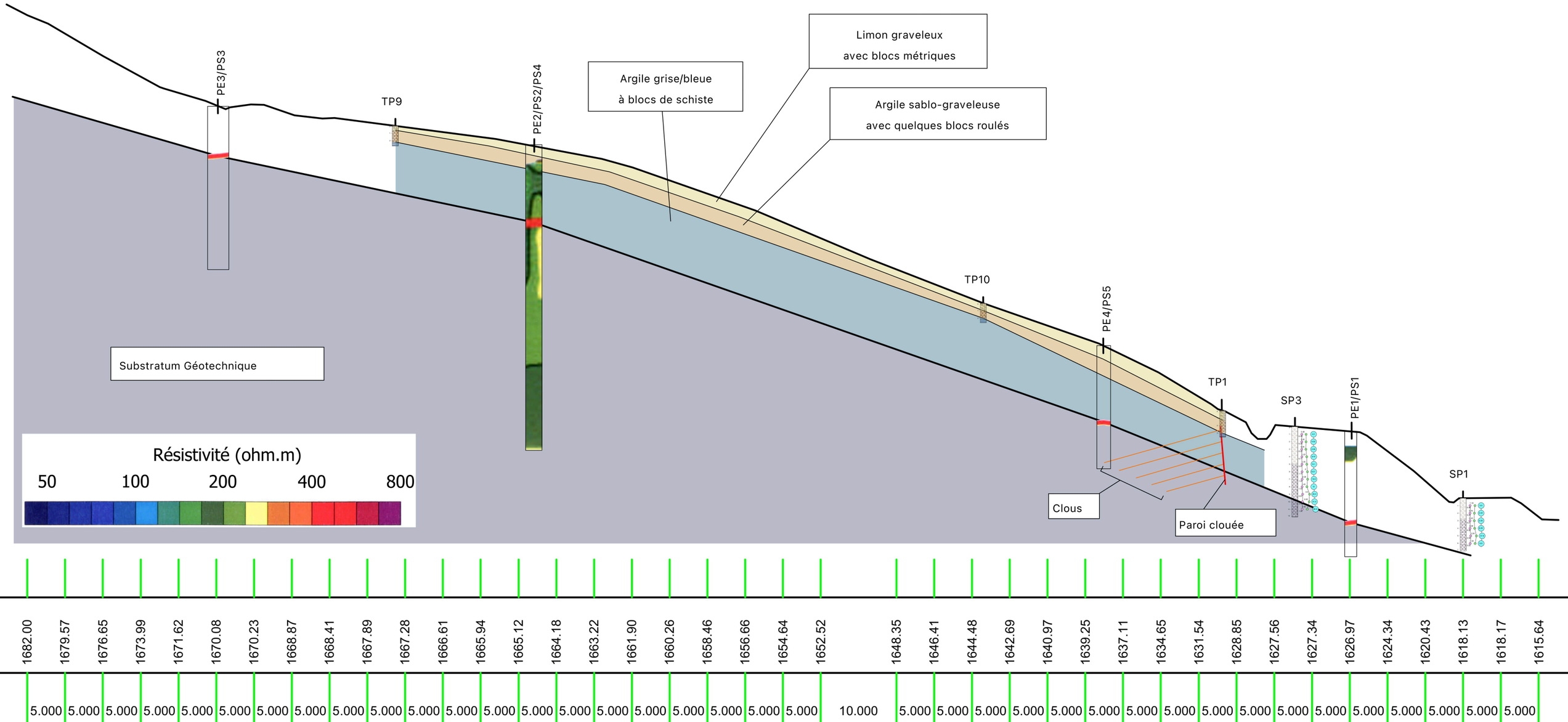
Saint François Longchamp



RP 11435
08/12/2021
Echelle : 1/500e
Format : A3

Coupe géotechnique 3

Saint François Longchamp



Annexe 8 : Résultats des calculs TALREN V.5

Données du projet

Numéro d'affaire : 11435

Titre du calcul : Stab Coupe 3

Lieu : Saint François Longchamp

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

γw : 10.0

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	φ	c	Δc	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Limon graveleux / Remblai		18,0	30,00	0,0	0,0	37,7	-	-	Non	Non	Non
2	Argile à blocs		18,0	28,00	0,0	0,0	48,7	-	-	Non	Non	Non
3	Substratum géotechnique		20,0	35,00	5,0	0,0	156,0	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Limon graveleux / Remblai		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Argile à blocs		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Substratum géotechnique		-	-	-	Effective	Linéaire

Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	100,000	1656,875	2	115,000	1650,500	3	131,270	1644,263	4	146,500	1639,000	5	154,500	1635,131	6	166,000	1628,500
7	166,728	1627,000	8	167,500	1626,337	9	168,765	1626,310	10	169,911	1628,117	19	100,000	1645,000	20	147,000	1628,500
24	100,000	1653,323	25	131,234	1642,247	26	149,000	1635,000	27	171,000	1623,781	30	163,344	1620,283	32	163,204	1621,871
33	162,737	1627,151	34	162,435	1630,555	36	167,069	1620,290	37	171,000	1620,315	38	171,000	1628,000	39	171,000	1618,783

Segments

	Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2
1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	6	6	7	7	7	8	8	8	9
9	9	10	18	19	20	22	24	25	23	25	26	27	30	32	28	32	20	30	32	33
31	33	26	32	33	27	33	33	34	34	34	5	35	34	6	37	30	36	38	36	32
47	6	10	48	36	37	49	10	38	50	36	39									

Clous

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur	Rsc
1	Clous Ø32 mm	162,484	1630,000	2,000	15,00	1,000	10,00	165,0	16,000	-
2	Clous Ø32 mm	162,617	1628,500	2,000	15,00	1,000	10,00	165,0	14,000	-
3	Clous Ø32 mm	162,750	1627,000	2,000	15,00	1,000	10,00	165,0	12,000	-
4	Clous Ø32 mm	162,882	1625,500	2,000	15,00	1,000	10,00	165,0	10,000	-
5	Clous Ø32 mm	163,015	1624,000	2,000	15,00	1,000	10,00	165,0	8,000	-
6	Clous Ø32 mm	163,148	1622,500	2,000	15,00	1,000	10,00	165,0	6,000	-
7	Clous Ø32 mm	163,281	1621,000	2,000	15,00	1,000	10,00	165,0	4,000	-

Clous (cont.)

	Nom	Rayon équivalent	Règle de calcul	Cisaillement imposé Rcis	Moment de plastification	EI	Angle critique	Traction	Cisaillement
1	Clous Ø32 mm	0,045	Tcal,Cimp	0,0	-	-	5,00	Externe	-
2	Clous Ø32 mm	0,045	Tcal,Cimp	0,0	-	-	5,00	Externe	-
3	Clous Ø32 mm	0,045	Tcal,Cimp	0,0	-	-	5,00	Externe	-
4	Clous Ø32 mm	0,045	Tcal,Cimp	0,0	-	-	5,00	Externe	-
5	Clous Ø32 mm	0,045	Tcal,Cimp	0,0	-	-	5,00	Externe	-
6	Clous Ø32 mm	0,045	Tcal,Cimp	0,0	-	-	5,00	Externe	-
7	Clous Ø32 mm	0,045	Tcal,Cimp	0,0	-	-	5,00	Externe	-

Clous (cont.) (1/2)

	Nom	qsclous issus de...	θbarre	σe	Valeur de TR donnée	Rsc calculée à partir de qs	Cisaillement variable le long du clou
1	Clous Ø32 mm	Abaques	-	-	Oui	Oui	Non
2	Clous Ø32 mm	Abaques	-	-	Oui	Oui	Non
3	Clous Ø32 mm	Abaques	-	-	Oui	Oui	Non
4	Clous Ø32 mm	Abaques	-	-	Oui	Oui	Non
5	Clous Ø32 mm	Abaques	-	-	Oui	Oui	Non
6	Clous Ø32 mm	Abaques	-	-	Oui	Oui	Non

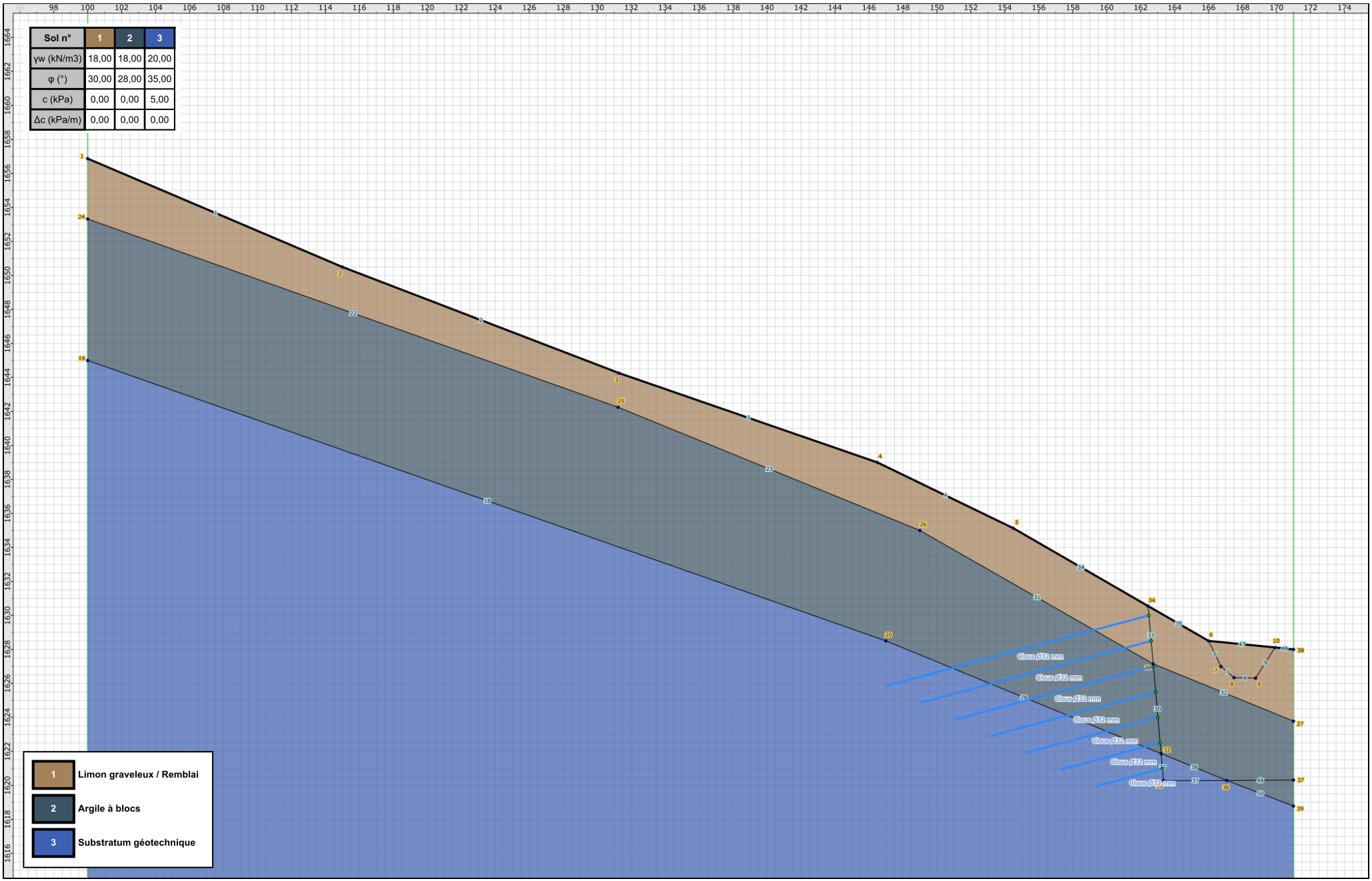
Données du projet

Clous (cont.) (2/2)

	Nom	qsclous issus de...	θbarre	σe	Valeur de TR donnée	Rsc calculée à partir de qs	Cisaillement variable le long du clou
7	Clous Ø32 mm	Abaques	-	-	Oui	Oui	Non

Echelle 1:300

Sol n°	1	2	3
γw (kN/m3)	18,00	18,00	20,00
φ (°)	30,00	28,00	35,00
c (kPa)	0,00	0,00	5,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00



Données de la phase 1

Nom de la phase : Rebours

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
1	1	2	Limon graveleux / Remblai	2	2	3	Limon graveleux / Remblai	3	3	4	Limon graveleux / Remblai
4	4	5	Limon graveleux / Remblai	18	19	20	Substratum géotechnique	22	24	25	Argile à blocs
23	25	26	Argile à blocs	28	32	20	Substratum géotechnique	31	33	26	Argile à blocs
32	33	27	Argile à blocs	34	34	5	Limon graveleux / Remblai	35	34	6	Limon graveleux / Remblai
38	36	32	Substratum géotechnique	47	6	10	Limon graveleux / Remblai	49	10	38	Limon graveleux / Remblai
50	36	39	Substratum géotechnique								

Liste des éléments activés

Conditions hydrauliques : Néant

Données de la situation 1

Nom de la phase : Rebours

Nom de la situation : Callage des propriétés géotechniques pour un F = 1

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γmin	1,000	Γs1	1,000	Γ's1	1,000	Γφ	1,000	Γc'	1,000	Γcu	1,000
ΓQ	1,000	Γqsl,clou,ab	1,000	Γqsl,clou,es	1,000	Γqsl,tirant,ab	1,000	Γqsl,tirant,es	1,000	Γqsl,bande	1,000
Γpl	1,000	Γa,clou	1,000	Γa,tirant	1,000	Γa,bande	1,000	Γbuton	1,000	Γs3	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 20

Incrément sur le rayon : 2,500

Abscisse émergence limite aval : 146,500

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 166,000; Y= 1628,500

Nombre de tranches : 20

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

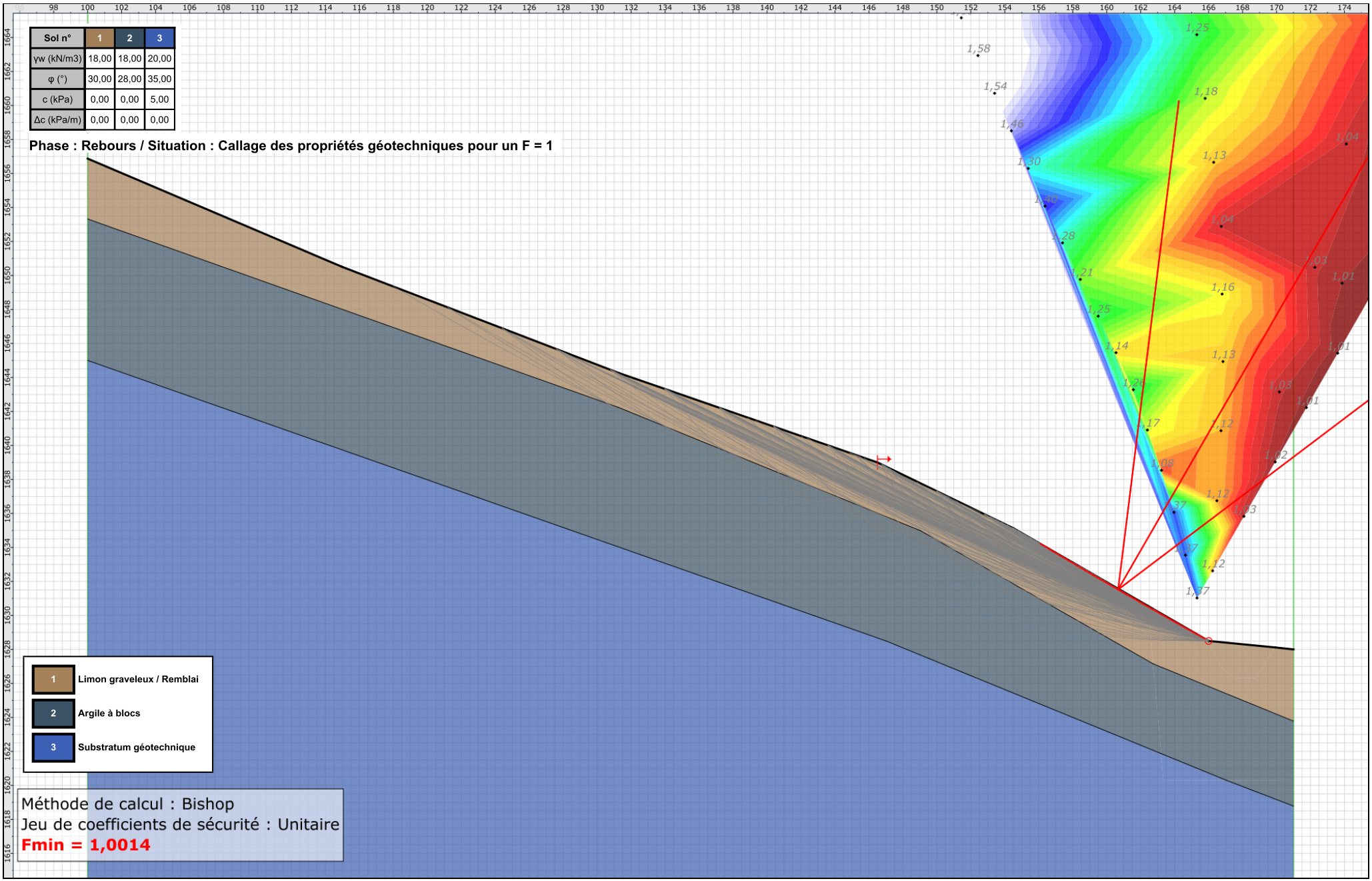
Coefficient de sécurité minimal : 1,0014

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 810; X0= 334,40; Y0= 1932,27; R= 347,32

Echelle 1:300

Sol n°	1	2	3
γw (kN/m3)	18,00	18,00	20,00
φ (°)	30,00	28,00	35,00
c (kPa)	0,00	0,00	5,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00

Phase : Rebours / Situation : Callage des propriétés géotechniques pour un F = 1



Données de la phase 2

Nom de la phase : Stabilité paroi routière coef unitaires

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
1	1	2	Limon graveleux / Remblai	2	2	3	Limon graveleux / Remblai	3	3	4	Limon graveleux / Remblai
4	4	5	Limon graveleux / Remblai	18	19	20	Substratum géotechnique	22	24	25	Argile à blocs
23	25	26	Argile à blocs	27	30	32	Substratum géotechnique	28	32	20	Substratum géotechnique
30	32	33	Argile à blocs	31	33	26	Argile à blocs	33	33	34	Limon graveleux / Remblai
34	34	5	Limon graveleux / Remblai	37	30	36	Substratum géotechnique	48	36	37	Argile à blocs
50	36	39	Substratum géotechnique								

Liste des éléments activés

Clous : Clous Ø32 mm
Clous Ø32 mm
Clous Ø32 mm
Clous Ø32 mm
Clous Ø32 mm
Clous Ø32 mm
Clous Ø32 mm

Conditions hydrauliques : Néant

Données de la situation 1

Nom de la phase : Stabilité paroi routière coef unitaires

Nom de la situation : Clous Ø32 mm

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γmin	1,000	Γs1	1,000	Γ's1	1,000	Γφ	1,000	Γc'	1,000	Γcu	1,000
ΓQ	1,000	Γqsl,clou,ab	1,000	Γqsl,clou,es	1,000	Γqsl,tirant,ab	1,000	Γqsl,tirant,es	1,000	Γqsl,bande	1,000
Γpl	1,000	Γa,clou	1,000	Γa,tirant	1,000	Γa,bande	1,000	Γbuton	1,000	Γs3	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 20

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 162,500

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 163,344; Y= 1620,283

Nombre de tranches : 20

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

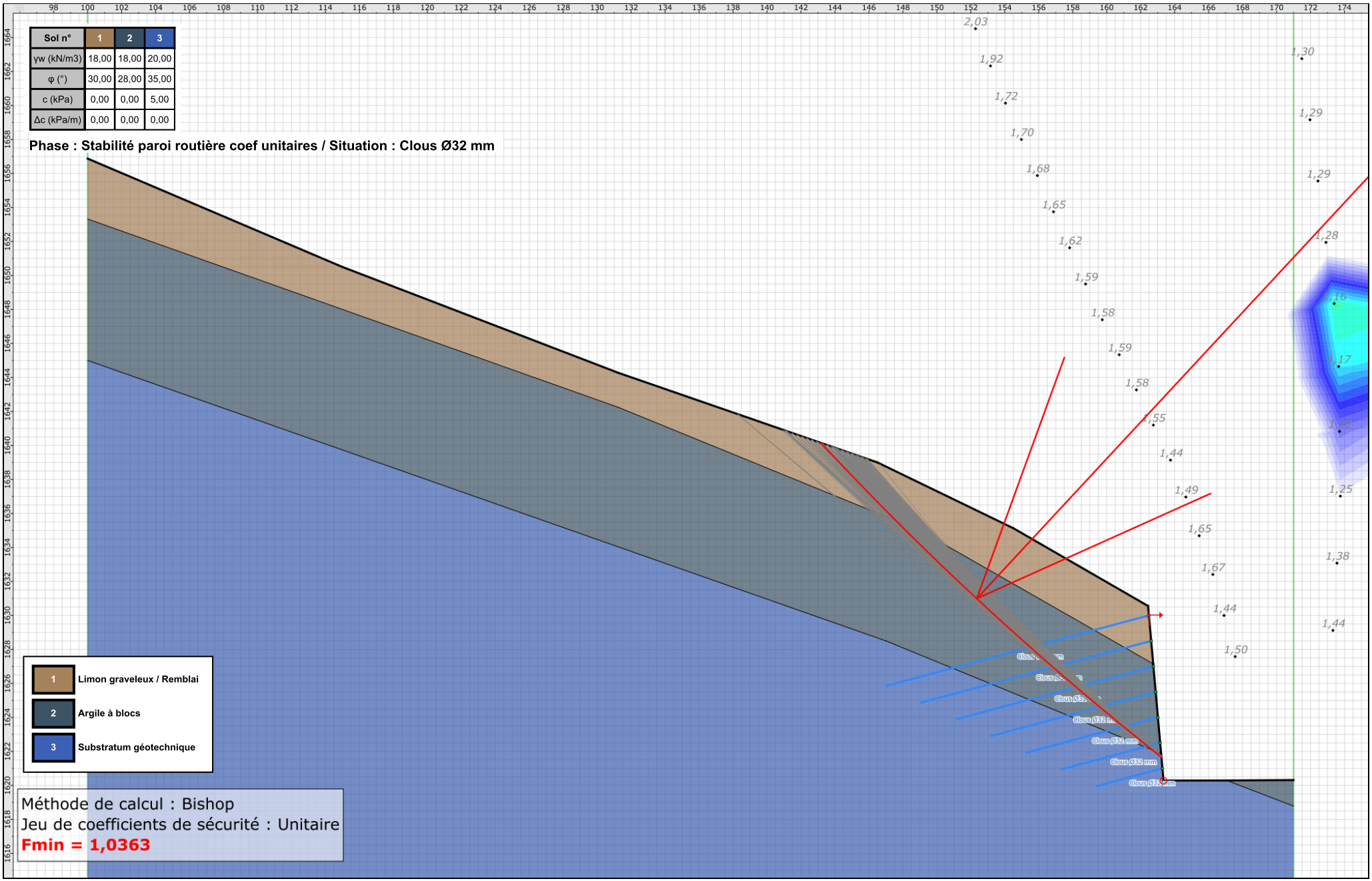
Coefficient de sécurité minimal : 1,0363

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 4340; X0= 275,56; Y0= 1763,57; R= 181,00

Echelle 1:300

Sol n°	1	2	3
γw (kN/m3)	18,00	18,00	20,00
φ (°)	30,00	28,00	35,00
c (kPa)	0,00	0,00	5,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00

Phase : Stabilité paroi routière coef unitaires / Situation : Clous Ø32 mm



Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Rebours

Nom de la situation : Callage des propriétés géotechniques pour un F = 1

Surface critique : N°= 810; X0= 334,40; Y0= 1932,27; R= 347,32

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Stabilité paroi routière coef unitaires

Nom de la situation : Clous Ø32 mm

Surface critique : N°= 4340; X0= 275,56; Y0= 1763,57; R= 181,00

N°= 4340; X0= 275,56; Y0= 1763,57; R= 181,00

	Nom	LU	TR	ITR	IPTR	Tc	ICIS	IPCI
1	Clous Ø32 mm	8,770	165,000	1	1	0,000	0	0
2	Clous Ø32 mm	8,020	165,000	1	1	0,000	0	0
3	Clous Ø32 mm	7,290	165,000	1	1	0,000	0	0
4	Clous Ø32 mm	6,580	165,000	1	1	0,000	0	0
5	Clous Ø32 mm	5,900	165,000	1	1	0,000	0	0
6	Clous Ø32 mm	5,240	165,000	1	1	0,000	0	0
7	Clous Ø32 mm	0,000	0,000	0	0	0,000	0	0

Annexe 9 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2)Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4)Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Annexe 10 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. **Régime général et cadre des missions**

Les présentes Conditions Générales de Vente et d'utilisation (CGVU) s'appliquent sous réserve des conditions particulières figurant sur les devis établis par la SAGE pour chaque prestation demandée. L'acceptation de l'offre forme contrat et entraine l'acceptation automatique des présentes CGVU.

La commande sera effectivement prise en compte à la réception de l'offre datée et signée (devis ou commande datée, signée et cachet pour une entreprise ou une collectivité).

La SAGE réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement) et confirmée par le bon de commande signé du Client. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'une demande spécifique et éventuellement d'une négociation.

Les missions géotechniques sont réglementées et normalisées selon la Norme NFP 94-500, réactualisée en 2013, dont un extrait est joint à l'offre et au rapport que le client déclare connaître et accepter. Par référence à cette norme, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet.

L'obligation de la SAGE est une obligation de moyens et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Il est donc entendu que la SAGE s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Pour mener à bien ses missions, la SAGE est membre de l'USG (Union Syndicale Géotechnique), de l'AGAP (agrément obtenu pour la Sismique Réfraction et le Radar) et de MASE. Elle détient les qualifications géotechniques de l'OPQIBI et les agréments (n°26) pour les études, l'auscultation et le suivi de travaux pour les digues et barrages de classe C.

2. **Limites des missions**

Si une mission d'investigations est commandée seule (hors prestation d'ingénierie), elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil.

La mission G1 (phases ES et PGC) est une étude géotechnique préliminaire, permettant d'identifier les risques et de donner les principes généraux de construction destinés à réduire les conséquences des risques. Cette mission exclut tout dimensionnement et toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (G2).

La mission G2 (phases AVP, PRO et DCE/ACT) est une mission de conception qui permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Nous rappelons qu'une mission G2 AVP ne peut servir directement à l'établissement d'un DCE et que les notes de calcul de dimensionnement ainsi que l'estimation des quantités et coûts des ouvrages géotechniques font partie de la mission G2 phase PRO.

La mission G3 est une mission d'étude et de suivi géotechniques d'exécution qui permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT fournie par la Maitrise d'Ouvrage.

La mission G4, de supervision d'exécution, permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission G3. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Nous rappelons que les missions G2 doivent être suivies d'une mission G4 en phase travaux. Si la SAGE n'est pas mandatée pour la mission G4, les documents établis au cours des travaux ne lui seront pas opposables, ainsi que les éventuels désordres survenus sur les ouvrages en cours de chantier.

La mission de diagnostic géotechnique G5 est ponctuelle et limitée à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage. Elle engage la SAGE uniquement dans le cadre strict des objectifs fixés dans le devis.

La mission et les investigations éventuelles réalisées par la SAGE sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

3. **Plans et documents contractuels**

La SAGE réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, la SAGE ne peut en être tenue responsable.

Par ailleurs, toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagements de proximité, terrassements, déboisage…) au cours ou après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

4. **Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures**

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'obtenir et de communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à la SAGE en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Par ailleurs, il devra fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui de la SAGE, entrant dans ses domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée à la SAGE avant toutes interventions. En cas de coactivité sur site, le Client se doit ainsi d'avertir la SAGE.

Sauf spécifications particulières, la SAGE ne pourra intervenir, faire des observations géologiques et donner un avis géotechnique que sur les zones ayant fait l'objet d'un débroussaillage et/ou d'un dégagement préalable à la charge du client. Les zones non expertisées du fait d'une non accessibilité ne pourraient être opposables à la SAGE.

Toute modification des conditions d'accès connues au moment de l'établissement du devis devra être discutée avec le Client et pourra faire l'objet d'une facturation complémentaire.

Les investigations peuvent entraîner des dommages sur le site, en particulier sur la végétation et les cultures, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du personnel de la SAGE. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes seront discutées avec le Client et pourront faire l'objet d'une facturation complémentaire.

5. **Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)**

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité des ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux et des ouvrages souterrains privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre à la SAGE l'établissement des DICT (le délai de réponse est de 10 jours ouvrés) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer.

En l'absence de DT effectuée par le Maitre d'Ouvrage, la SAGE réalisera une DT/DICT conjointe, démarche considérée comme acceptée par le client à la signature du bon de commande.

La responsabilité de la SAGE ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit par le client préalablement à sa mission.

6. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans ou documents précis concernant des ouvrages projetés, la SAGE a été amenée a à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de les valider par écrit ou de notifier ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions. Cette validation devra être réalisée dans les 15 jours après la remise du rapport.

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.

Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées…), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement…), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en évidence lors d'une phase d'étude (notamment glissement, érosion, dissolution, matériaux évolutifs, …), les recommandations et conclusions du rapport doivent être réactualisées à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, ce caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations et rendre caduques les conclusions notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

7. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport géotechnique correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, la SAGE ne peut être tenue responsable de la non connaissance de la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

8. Réception des études, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

9. Conditions d'utilisation du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission géotechnique définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou Maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité de la SAGE et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Rappel : Toute modification apportée au projet et à son environnement, ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, ainsi que tout incident survenu au cours des travaux, doit être signalé à la SAGE et nécessite une adaptation/mise à jour du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Il en va de même pour toute modification du cadre normatif.

10. Réserve de propriété, confidentialité, propriétés intellectuelles

Les coupes de sondages, plans et documents établis par la SAGE dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par la SAGE qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire de la SAGE, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable de la SAGE.

11. Conditions d'établissement des prix

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois.

Nos montants intègrent les frais d'assurances professionnelles présentées ci-après.

12. Assurances

La SAGE est couverte par un contrat d'assurance professionnelle souscrit auprès de SMA SA, garantissant les responsabilités décennale et civile professionnelle pour des constructions dont le coût total HT est inférieur à 26 000 000 € et dans le cadre des missions professionnelles G1 à G5 et /ou de Maitrise d'œuvre conception-réalisation et/ou d'expertises.

12.2. AVIS CONCERNANT LA CREATION D'UNE RETENUE D'ALTITUDE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION RHÔNE-ALPES

Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement

Service Connaissance Études, Prospective
et Évaluation

Lyon, le 28 JUIN 2013

Affaire suivie par : Yves MEINIER
Unité Évaluation Environnementale des plans programmes et projets
Tél. : 04 26 28 67 50
Fax : 04 26 28 67 79
Courriel : yves,meinier@developpement-durable.gouv.fr

REFER : *Réf. : 3404-2013-ym.odt/0*

Projet intitulé : « Projet de création d'une retenue collinaire dans le secteur des Platières et aménagement de son accès » (Maître d'ouvrage : M le président du SIVOM de Saint François Lonchamp - Montgellafrey)

Avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement sur le dossier présentant le projet et comprenant l'étude d'impact

au titre des articles L.122-1 et suivants du code de l'environnement

Le présent avis a été préparé par la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Rhône-Alpes, service connaissance études prospective évaluation, pour le compte de M le préfet de la région Rhône-Alpes, autorité environnementale pour le projet concerné.

Il est rappelé ici que pour tous les projets, plans et programmes soumis à étude d'impact, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage et du public. Cet avis ne porte pas sur l'opportunité de l'opération mais sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable au projet, plan ou programme. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, et la participation du public à l'élaboration des décisions qui le concernent.

Sommaire :

A) Contexte du projet
B)Avis de l'autorité environnementale :
1) Avis sur la forme
2) Avis sur la prise en compte de l'environnement

A) Contexte du projet :

Symbolique du développement du ski alpin en Maurienne Saint François Longchamp voue l'essentiel de son territoire communal à cette activité.

Elle est incluse dans un vaste secteur patrimonial tant du point de vue des paysages (massif du pic de la Lauzière) que du point de vue du milieu naturel (zone Natura 2000 ainsi que plusieurs ZNIEFF).

Plus localement, de nombreuses zones humides ont été recensées sur le domaine skiable et notamment la zone humide de « la montagne de cours d'en haut » concernée par le projet.

Bien qu'aucun zonage réglementaire n'incite à la vigilance, ce type d'habitat naturel est connu pour receler un certain nombre d'espèces protégées (flore, reptiles, amphibiens, oiseaux). De fait, on notera que le projet présenté a déjà fait l'objet, en 2011, d'un arrêté préfectoral autorisant la destruction et la transplantation de la swertie vivace (gentianacée).

S'agissant des enjeux « eau », on notera que la retenue a été autorisée par arrêté préfectoral du 05/04/2012.

B)Avis de l'autorité environnementale :

1) Avis sur la forme :

Dans ce contexte et sachant que l'ensemble des points techniques est censé avoir déjà été traité, l'enjeu du dossier présenté apparaît comme principalement administratif. De fait, l'étude d'impact contient les développements exigés par le code de l'environnement.

Toutefois, je souhaite évoquer les points suivants :

Sur le fond, il contient notamment des éléments figurant dans les dossiers administratifs précédents. On notera à ce propos, que les engagements faisant foi sont d'abord ceux figurant dans les arrêtés d'autorisation précités.

L'étude d'impact comporte un très bref volet relatif à l'appréciation des impacts du programme qui laisse supposer que le projet présenté ne s'intègre pas au sein d'un programme plus vaste. On notera toutefois que le dossier évoque par ailleurs la création d'une « usine à neige » dont on ne sait pas encore si elle sera enterrée ou non et donc dont les impacts (paysagers notamment) ne peuvent, à ce stade, être évalués.

S'agissant de l'état initial de la faune sauvage, le dossier précise (cf. page 39) qu' « *aucune investigation particulière n'a été menée sur le secteur* » (point surprenant compte tenu de l'étalement des études et des retours d'expérience dans des cas similaires), ce qui rend impossible toute conclusion quant aux impacts éventuels du projet sur ce compartiment environnemental et notamment les espèces protégées susceptibles d'être concernées.

On notera que le dossier n'est pas accompagné d'une évaluation d'incidence Natura 2000 au titre du I-4 de l'article R414-19 du code de l'environnement.

2) Avis sur la prise en compte de l'environnement :

Sur le fond, le projet concerne l'exploitation d'une ressource renouvelable, selon un processus déjà validé par l'autorité administrative.

S'agissant de la méthode d'intégration environnementale et notamment des itérations successives d'optimisation environnementale du projet, le dossier évoque un précédent projet au lieu dit « le rocher blanc » et précise les raisons fonctionnelles de son abandon. Pour les projets à venir, il serait souhaitable de structurer cette partie du dossier de façon à ce qu'apparaisse clairement le fait qu'ont bien été mises en compétition l'ensemble des solutions raisonnablement envisageables.

En ce qui concerne l'optimisation environnementale de la solution retenue, on notera que le projet a été transformé pour tenir compte de la contrainte relative à la swertie pérenne.

Les mesures d'intégration proposées ont déjà été validées par les autorités compétentes. Reste toutefois le sujet des autres espèces protégées dont la présence potentielle est signalée au dossier. Au cas où il s'avérerait nécessaire, à l'issue des inventaires complémentaires annoncés au dossier, de recourir à une nouvelle dérogation au titre de l'article L411-2 (grenouille rousse notamment), ces mesures pourraient devoir être complétées.

En conclusion, la thématique environnementale apparaît, à l'issue des procédures déjà menées, prise en compte de façon jugée adaptée par les services de l'État. On notera que celle-ci a, in fine, influencé les caractéristiques du projet dans le sens d'une meilleure intégration environnementale. Restent toutefois plusieurs points à traiter, en ce qui concerne la présence éventuelle d'espèces protégées (amphibiens et reptiles) dont l'autorité environnementale recommande qu'ils soient solutionnés avant le démarrage des travaux.

Le présent avis ne constitue pas une approbation au sens des procédures d'autorisation préalables à la réalisation des travaux *(notamment procédures espèces protégées et procédures loi sur l'eau).*

Pour le préfet de région et par délégation
la directrice régionale,

Pour la directrice de la DREAL
et par délégation
La responsable de l'unité
Évaluation Environnementale

Nicole CARRIÉ

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Autorité Environnementale
Préfet de région

Décision de l'Autorité environnementale après examen au cas par cas, sur le projet dénommé « Création d'hébergements touristiques », sur la commune de Saint François Longchamp (Savoie)

Décision n° 2017-ARA-DP-00567
G 2017-003766

DREAL AUVERGNE-RHÔNE-ALPES / Service CIDDAE
Siège de Lyon
5, Place Jules Ferry
69 453 Lyon cedex 06
http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/

Décision du 12/07/2017
après examen au cas par cas
en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement

Le préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes,

Préfet du Rhône,
Officier de la Légion d'Honneur,
Commandeur de l'Ordre National du Mérite

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil, du 13 décembre 2011, concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement et notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2 et R.122-3 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'écologie, du développement durable, et de l'énergie du 12 janvier 2017, relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;

Vu l'arrêté n°2017-277 du 19 juin 2017 du préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes, portant délégation de signature au titre des attributions générales à madame Françoise NOARS, directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Auvergne- Rhône-Alpes ;

Vu l'arrêté n°DREAL-SG-2017-07-07-85 du 07 juillet 2017 portant subdélégation de signature en matière d'attributions générales aux agents de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes ;

Vu la demande d'examen au cas par cas reçue et considérée complète le 7 juin 2017, enregistrée sous le numéro 2017-ARA-DP-00567, déposée par la mairie de Saint François Longchamp ;

Vu l'avis de l'agence régionale de santé en date du 22 juin 2017 ;

Vu les éléments de connaissance transmis par la direction départementale des territoires de la Savoie en date du 07 juillet 2017 ;

Considérant la nature du projet,

- qui consiste en la création d'un ensemble de logements touristiques, avec :
  - la construction de résidences touristiques (5 bâtiments et 18 chalets individuels), sur un total de 27 628 m² de surface de plancher et pour un total de 2 201 lits ;
  - la construction de parkings souterrains pour un total 431 places, répartis sous 4 des bâtiments construits ;
  - la création d'une route d'accès d'une longueur de 500 m nécessitant un tunnel ;
  - la création d'un cheminement piéton ;
  - la reprise de la piste de ski verte « retour station », qui nécessite le franchissement du torrent du Bugeon à l'aide d'un ouvrage cadre ;
  - qui nécessite la dérivation d'un cours d'eau ainsi que la canalisation de deux ruisseaux affluents du Cours d'en Haut ;
- qui relève des rubriques n°6a (relative aux infrastructures routières), n°39 (relative aux travaux, constructions et opérations d'aménagement), n°41 (relative aux aires de stationnement) et n°43b (relative aux pistes de ski) du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement (nouvelle nomenclature) ;

Considérant la localisation,

- au niveau du front de neige de Longchamp 1650 ;
- au sein de la zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique ou floristique (ZNIEFF) du type II « Massifs de la Lauzière et du Grand Arc » ;
- à proximité de zones humides, dont une partie vont être détruites par le projet ;
- dans un secteur soumis à des risques, qualifiés de moyens à forts de glissements de terrain et soumis à des risques de crues torrentielles ;

Considérant qu'au regard des éléments fournis par le pétitionnaire, des dimensions du projet, des réglementations s'appliquant au projet et des connaissances disponibles à ce stade, il est de nature à justifier la production d'une étude d'impact ;

DÉCIDE :

Article 1

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, et sur la base des informations fournies par le pétitionnaire, le projet dénommé **« Création d'hébergements touristiques »**, sur la commune de Saint François Longchamp (Savoie), objet du formulaire n°2017-ARA-DP-00567, **est soumis à évaluation environnementale.**

Article 2

La présente décision, délivrée en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas du respect des réglementations en vigueur, ni des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis par ailleurs, notamment en ce qui concerne les déclarations et autorisations en application du droit des sols, la procédure au titre de la « loi sur l'eau », et le cas échéant, une dérogation au titre des espèces protégées visée à l'article L. 411-2 du code de l'environnement.

Elle ne préjuge pas des décisions qui seraient prises à l'issue de ces procédures.

Article 3

En application de l'article R. 122-3 (IV) précité, la présente décision sera publiée sur le site Internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

Pour le préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes,
par délégation

Pour la directrice de la DREAL
et par délégation
Le chef du service délégué CIDDAE

David FIGOT

Voies et délais de recours

La présente décision peut faire l'objet d'un recours administratif formé dans un délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa publication sur internet.

Cette décision peut également faire l'objet d'un recours contentieux. Tout recours contentieux doit être précédé d'un recours administratif, sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux. Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du recours administratif.

Où adresser votre recours ?

- Recours administratif

Monsieur le Préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes
DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, service CIDDAE / pôle AE
69453 LYON cedex 06

- Recours contentieux

Monsieur le président du Tribunal administratif de Lyon
Palais des juridictions administratives
184 rue Duguesclin
69433 LYON cedex 03

12.3. CONVENTION PASTORALE

CONTRAT DE BAIL A FERME

LES SOUSSIGNES :

D'une part,

La commune de Saint François Longchamp, représentée par son Maire en exercice dûment habilité par une délibération du conseil municipal du 22 mai 2018, numéro 25.
Domiciliée **Mairie, Chef-lieu, 73130 SAINT FRANCOIS LONGCHAMP**

Agissante en tant que bailleur

Et d'autre part,

Le GAEC DES KATANGAIS
Exploitant agricole
Domicilié Le Muraz Tellier 73540 LA BATHIE

Agissant en tant que preneur,

Préambule

Entre le 16/08/2007 et le 02/07/2013, les parties ont été opposées dans un contentieux relatif, notamment, à l'existence d'un bail rural au profit du GAEC DES KATANGAIS sur le territoire de la commune de Saint-François-Longchamp (73).

Selon un arrêt de la cour d'appel de Chambéry en date du 02/07/2013, le GAEC DES KATANGAIS a été reconnu titulaire d'un bail rural sur les parcelles A 1330-1331-1332, commune de Saint-François-Longchamp; le même arrêt disant que la vente consentie à la commune sur ces mêmes parcelles était nulle.

A la suite de cet arrêt, les parties se sont rapprochées et ont régularisé un protocole d'accord qui convient notamment des points suivants :

1. « La commune de Saint François Longchamp et le GAEC DES KATANGAIS s'engagent à conclure un nouveau bail sur les terres appartenant à la commune de Saint François Longchamp et comprenant notamment les parcelles acquises de monsieur ANCENAY » (Article 4 du protocole d'accord).
2. Ce nouveau bail est défini dans le cadre d'une éviction partielle et anticipée du bail d'origine.

A la suite de quoi, les parties se sont accordées sur les termes du présent bail valant avenant au bail d'origine

Article 1 : DESIGNATION DES BIENS LOUES

Le bailleur remet à bail à ferme au preneur qui accepte, en la commune de SAINT FRANCOIS LONGCHAMP,

Les parcelles telles qu'elles figurent au cadastre rénové de ladite commune sous les désignations suivantes:

Parcelles d'origine ANCENAY

Parcelles	A11		36ha74a53	
	A 12		69a00	
	A13		26a60	
	A 16		21a20	Chalets
	A 19		2ha25a60	
	A20		18a40	
	A 21		24a57	
	A 23		18a55	
	A38		2a85	
	A 39		9a15	
	A 41		2a55	
	A44		2a72	
	A 204		12a35	
	A 249		14a20	
	A 251		31a55	
	A 253		6a20	
	A 258		4a70	
	A 264		5a45	
	A 267		54a10	
	A 270		22a25	
	A 274		5a25	
	A 1418		28ha45a03	
	A 1565			
	A 1566		2ha13a20	
	A 1567			
	A 1568		2ha85a34	
	A 1569			
	A 1570			
	A 1571			
	A 1572			
	A 1573			
	A 1574		123ha78a64	
			199ha73a98	

Les chalets cadastrés A 16 sont formé d'une partie habitation de 52,55 m^2 habitables et deux étables désaffectés fautes d'avoir été régulièrement entretenues par ses propriétaires successifs.

De cet ensemble, il est convenu de retrancher les superficies suivantes :

1. Les surfaces comprises dans le périmètre de protection du captage dit «Ancenay», pour une superficie estimée à 19 ha.
2. La partie de l'alpage que le GAEC des Katangais a libéré pour être attribué à la famille MONTMAYEUR, soit une superficie estimée à 16 ha.
3. Les chemins et pistes décrits ci-après ainsi que la gare d'arrivée du télésiège du « Mollaret» pour une superficie estimée conventionnellement à 4 ha.

Les parties conviennent de préciser que l'usage de ces cheminements à vocation touristique ne devra pas être une entrave à l'activité du GAEC des Katangais.

Article 2 : DISPOSITIONS PARTICULIERES CONCERNANT LE DOMAINE SKIABLE

Le preneur est informé de l'existence de servitudes d'utilité publique instauré par arrêté préfectoral et ayant régularisé l'existence des pistes de ski alpin du domaine skiable de Saint-François-Longchamp.

Cet arrêté prévoit les conditions dans lesquelles doivent être conduits les travaux rendus nécessaires sur les installations de remontées mécaniques et sur les pistes de ski, auxquelles les parties sont tenues.

L'existence du présent bail ne fait pas d'obstacle, conformément à l'article 13 de la Loi du 3 janvier 1972, modifiée par l'article 29 V de la loi du 9 janvier 1985, à la conclusion par le propriétaire d'autres contrats pour l'utilisation du fonds à des fins non agricoles pendant la période continue d'enneigement, dans des conditions sauvegardant les possibilités de mise en valeur pastorale.

Article 3: ETAT DES LIEUX

Un état des lieux est établi contradictoirement et à frais communs dans le mois précédent l'entrée en jouissance ou dans le mois suivant celle-ci.

Il constatera avec précision l'état des terres ainsi que le degré d'entretien de ces dernières et signalera les défauts de culture qui pourraient exister et tout autre élément que les parties jugeront utile de signaler.

Passé le délai fixé ci-dessus, l'une des parties pourra établir unilatéralement un état des lieux qu'elle notifiera à l'autre par lettre recommandée avec avis de réception. Cette dernière disposera, à compter de ce jour, de deux mois pour faire ses observations sur le projet ou pour l'accepter. A l'expiration de ce délai de deux mois, son silence vaudra accord.

L'état des lieux sera alors définitif et réputé établi contradictoirement.

En fin de bail, un état des lieux sera effectué dans les mêmes conditions que celui établi pour l'entrée.

Article 4 : CONTRÔLE DES STRUCTURES

Conformément aux dispositions de l'article L. 331-6 du code rural et de la pêche maritime, au jour de la signature du présent contrat, le preneur déclare exploiter en dehors des biens compris aux présentes une superficie d'environ 50 ha en nature de terre et pré.

Si le preneur est tenu d'obtenir une autorisation d'exploiter en application de l'article L. 331-2, le preneur et le bailleur sont dûment avisés que le présent bail est conclu sous réserve de l'octroi de ladite autorisation.

Article 5: DUREE DU BAIL

Le bail est conclu pour neuf années entières et consécutives, à compter rétroactivement du

01/01/2015 pour prendre fin le-31/12/2023, sauf renouvellement ou résiliation.

Compte tenu de la période d'activité touristique hivernal, la période de jouissance du preneur s'effectuera du 1er mai au 15 novembre de chaque année.

Toutefois le preneur conservera la jouissance du chalet à titre exclusivement agricole pendant l'ensemble de l'année sous réserve des conditions d'accessibilité liées à la saison hivernale.

Article 6 : RENOUVELLEMENT DU BAIL

Sauf si le bailleur justifie, dans les formes et délais prescrits, de l'un des motifs de résiliation, de reprise ou de non renouvellement limitativement énumérés dans le livre quatrième du Code Rural et de la pêche maritime, le preneur aura droit au renouvellement de son bail pour une nouvelle période de 9 ans.

Dans les conditions de l'article L 411-58 du Code rural et de la pêche maritime, le preneur peut s'opposer à la reprise lorsque lui-même, ou en cas de co-preneurs, l'un d'entre eux se trouve soit à moins de cinq ans de l'âge de la retraite retenu en matière d'assurance vieillesse des exploitants agricoles, soit à moins de cinq ans de l'âge lui permettant de bénéficier de la retraite à taux plein.

Article 7 : FIN DU BAIL

Le bailleur qui entend s'opposer au renouvellement devra notifier congé au preneur 18 mois avant l'expiration du bail par acte d'huissier. A peine de nullité, le congé devra répondre aux conditions de fond et de forme des articles L. 411-47 et L.411-59 du Code Rural et de la pêche maritime. Il mentionnera expressément les motifs de non renouvellement.

Le preneur qui désire s'opposer au congé doit demander l'arbitrage du Tribunal paritaire des baux ruraux dans un délai de 4 mois à dater de la réception du congé.

Le preneur qui entend ne pas renouveler le bail doit notifier sa décision au bailleur 18 mois avant l'expiration du bail, par lettre recommandée avec avis de réception ou par acte d'huissier.

A défaut de congé, le bail est renouvelé aux clauses et conditions des présentes.

Le fermage de la dernière année devra être payé au plus tard la veille de la sortie du preneur et avant tout déplacement.

Article 8 : RESILIATION DU BAIL

Conformément aux articles L. 411-31et L. 411-53 du Code Rural et de la pêche maritime, le bailleur peut demander la résiliation du bail en cas de retards réitérés de paiement du fermage, et agissements du fermier de nature à compromettre la bonne exploitation du fonds.

Conformément à l'article L. 411-32 du Code Rural et de la pêche maritime, il peut, moyennant indemnité, résilier le bail sur des parcelles dont la destination agricole peut être changée et qui sont situées en zone urbaine en application d'un plan local d'urbanisme ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu.

Le preneur peut demander la résiliation du bail en cas :

- d'incapacité de travail grave et dont la durée est supérieure à deux ans l'affectant ou affectant un membre de sa famille indispensable au travail de la ferme,
- de décès d'un ou plusieurs membres de sa famille indispensable au travail de la ferme,
- d'acquisition par le preneur d'une autre ferme qu'il doit exploiter lui-même
- et également lorsque le preneur atteint l'âge de la retraite.

Article 9 : TRANSMISSION DU BAIL

Selon l'article L. 411-35 du Code Rural et de la pêche maritime, toute cession ou sous-location est interdite.

Toutefois, en conformité avec le contrôle des structures et notamment l'article L. 331-6 du Code rural et de la pêche maritime, le preneur peut céder les biens loués à son conjoint ou partenaire d'un pacte civil de solidarité participant à l'exploitation ou à ses descendants majeurs ou associer à son bail ces mêmes personnes en qualité de co-preneurs avec l'agrément préalable du bailleur ou du tribunal paritaire des baux ruraux en cas de contestation.

Conformément à l'article L. 411-38 du Code Rural et de la pêche maritime, le preneur peut faire apport de son droit au bail à une société civile d'exploitation agricole avec l'agrément du bailleur.

En vertu de l'article L. 411-37 du Code Rural et de la pêche maritime, le preneur peut également mettre à la disposition d'une société à objet agricole, les biens loués, à condition d'en aviser le bailleur au plus tard dans les deux mois de cette mise à disposition, par lettre recommandée avec accusé de réception.

Avec l'accord préalable du bailleur, le preneur peut mettre à la disposition de toute personne morale autre que celles mentionnées au 1, à vocation principalement agricole dont il est membre, pour une durée qui ne peut excéder celle pendant laquelle il reste titulaire du bail, tout ou partie des biens dont il est locataire, sans que cette opération puisse donner lieu à l'attribution de parts.

La demande d'accord préalable doit être adressée au bailleur, par lettre recommandée avec avis de réception, au plus tard deux mois avant la date d'effet de la mise à disposition.

Selon l'article L. 411-34 du Code Rural et de la pêche maritime, en cas de décès du preneur, le bail continue au profit de son conjoint, du partenaire avec lequel il est lié par un pacte civil de solidarité, de ses ascendants et descendants participants à l'exploitation ou ayant

participé effectivement au cours des cinq années antérieures au décès. Si aucune des personnes citées ne remplit la condition de participation, le bailleur ou les ayants droit du preneur pourront demander la résiliation du bail dans les six mois à compter du jour où le décès est porté à sa connaissance.

En cas d'aliénation à titre onéreux du bien loué, l'exploitant en place bénéficie d'un droit de préemption, hormis les exceptions prévues dans le Code Rural et de la pêche maritime.

Article 10 : FERMAGE

1. Montant du fermage

a/ Bâtiment d'habitation

Le fermage annuel du bâtiment d'habitation désigné à l'article 1 est conventionnellement arrêté à la somme de 1.000 €, soit 2% d'une valeur vénale estimée à 50.000 € pour 52 m^2 habitable.

Le montant du fermage du bâtiment d'habitation sera déterminé chaque année compte tenu de la variation de l'indice de référence des loyers publié par l'Institut national de la statistique et des études économiques chaque trimestre et repris dans l'arrêté préfectoral annuel fixant les valeurs locatives des terres et bâtiments agricoles, l'indice de référence étant celui du 2ème trimestre de l'année, soit 125,15 au second trimestre 2014.

b/ Bâtiment d'exploitation et terres

Le fermage annuel des terres et des bâtiments d'exploitation désignés à l'article 1 est conventionnellement arrêté à la somme de 2.087 € pour 167 ha 28 ares 68 ca, conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral DDT/SPADR n•2014-931du 26/09/2014.

Le montant du fermage sera déterminé chaque année compte tenu de la variation de l'indice national des fermages et repris dans l'arrêté préfectoral annuel fixant les valeurs locatives des terres et bâtiments agricoles.
L'indice de référence est de 108,3.

2. Paiement du fermage

Le preneur devra payer le fermage à terme échu, chaque année à la date du 31décembre.

Le preneur pourra demander de diminution du prix du fermage stipulé ci-dessus que pour les cas fortuits extraordinaires et conformément aux articles 1769 et suivants du Code civil.

Article 11 : CHARGES ET CONDITIONS

1. Usage et entretien des lieux loués

a) Le preneur devra jouir du bien loué en fermier soigneux et de bonne foi. Il occupera par lui-même, sa famille et ses ouvriers, les bâtiments et les lieux qui en dépendent et il devra

les maintenir en bon état locatif.

b) Le preneur devra constamment tenir les lieux loués garnis de mobilier, bétail et matériel de culture en quantité suffisante tant pour l'exploitation de la ferme que pour répondre du paiement des fermages et de l'exécution des conditions du bail.

c) Seules les réparations locatives ou de menu entretien, si elles ne sont occasionnées ni par la vétusté, ni par le vice de construction ou de la matière, ni par force majeure, sont à la charge du preneur.

d) Les grosses réparations sont à la charge exclusive du bailleur. Le preneur s'engage à informer le bailleur dès que des grosses réparations s'avéreront nécessaires.

e) Le preneur jouira du bien loué raisonnablement. Il entretiendra les terres en temps et saisons convenables de manière à ne pas les détériorer ni les épuiser et à les rendre à la fin du bail en bon état de culture. Il entretiendra la lutte contre les adventices: notamment rumex, vératre, chardon et contre les plantes invasives telles que définies à l'arrêté départemental sur les bonnes conditions agricoles et environnementales.

f) Tous les fumiers et engrais provenant du bien loué seront employés à son amendement.

g) Le preneur entretiendra en bon état bâtiments, cours, jardins, haies et clôtures naturelles, ruisseaux d'arrosage et fossés d'assainissement, abreuvoirs et chemins utiles à l'exploitation. Il taillera les arbres qui s'y trouvent en temps et saisons convenable suivant l'usage du pays mais il ne pourra couper aucun arbre vivant sans le consentement du bailleur.

h) Le preneur devra procéder au nettoyage, débroussaillage et destruction des adventices et plantes invasives ainsi qu'au curage des rigoles d'amenée et d'évacuation et à l'entretien sommaire des chemins ou pistes d'accès ou de desserte ainsi que des tournées d'eau.

i) Le preneur s'opposera à tout empiétement et usurpation qui pourraient être tentés ou commis sur le bien loué et en préviendra aussitôt le bailleur.

j) L'affouage du preneur est limité au feuillerin d'usage (tonte des haies ou taille des arbres). En ce qui concerne le chauffage, le preneur pourra exploiter annuellement une quantité de 10 m².

2. Assurance et impôts

a) Le preneur devra assurer à ses frais son mobilier, ses instruments, ses récoltes et son bétail contre le risque incendie. Il devra également s'assurer, pour une somme suffisante, conte les risques locatifs d'incendie, le tout auprès d'un organisme notablement solvable dont il présentera une attestation au bailleur si celui-ci le requiert.

b) Sauf si les parties ont envisagé une autre proportion, le preneur remboursera au bailleur les impôts et taxes afférents aux biens loués dans les proportions définies par les articles L 415-3 alinéa 3 et L.
514-1 alinéa 5 du Code Rural et de la pêche maritime, soit 20% des taxes foncières et 50% de la taxe pour frais de la Chambre d'Agriculture.

c) Si le bailleur en bénéficie, le montant de l'exonération de la taxe foncière sur les propriétés bâties afférente aux terres agricoles, prévue à l'article 1394 bis du code général des impôts, doit être intégralement rétrocédé au fermier.

Article 12: AMELIORATIONS- AUTORISATION – INDEMNITE

Le fermier pourra, dans les conditions prévues par les articles L. 411-28 et L. 411-73 du Code Rural et de la pêche maritime, effectuer des améliorations sur le fonds loué.

Il devra notifier au bailleur par lettre recommandée avec accusé de réception, tous les travaux qu'il envisage d'entreprendre, deux mois avant leur réalisation et obtenir l'autorisation expresse et préalable du bailleur pour : les travaux de plantation, constructions de maisons d'habitations ou de bâtiments; ceux dont la durée d'amortissement dépasse de plus de six ans la durée du bail en cours et ceux ayant pour but de réunir et de regrouper plusieurs parcelles attenantes, faire disparaître les talus, haies, rigoles et arbres qui les séparent ou les morcellent.

Quelle que soit la cause qui a mis fin au bail, le preneur, qui a, par son travail ou par ses investissements, apporté des améliorations au fonds loué a droit, à l'expiration du bail, à une indemnité due par le bailleur conformément à l'article L. 411-69 et L 411-71du Code Rural et de la pêche maritime.

La demande du preneur sortant relative à une indemnisation des améliorations apportées au fonds loué se prescrit par douze mois à compter de la date de fin de bail, à peine de forclusion.

Sont assimilées aux améliorations les réparations nécessaires à la conservation d'un bâtiment indispensable pour assurer l'exploitation du bien loué ou l'habitation du preneur, effectuées avec l'accord du bailleur par le preneur et excédant les obligations légales de ce dernier. Il en est de même des travaux ayant pour objet de permettre d'exploiter le bien loué en conformité avec la législation ou la réglementation.

Toutefois, la part des travaux, dont le financement aura été assuré par une subvention ne donnera pas lieu à indemnité.

Article 13: DECLARATIONS -INFORMATIONS

Zones particulières définies par le Code de l'environnement

Si les biens sont situés en zone couverte par un plan de prévention des risques technologiques ou de prévention des risques naturels prévisibles, dans une zone de sismicité ou dans une zone à risque de pollution des sols, le bailleur déclare en avoir informé le preneur, conformément aux articles L. 125-5 et L. 125-6 du Code de l'environnement.

Article 14 : CLAUSES DIVERSES

Article 15 : ENREGISTREMENT ET FRAIS
L'enregistrement est à la charge du preneur.

Les frais de bail sont partagés par moitié entre le bailleur et le preneur.

Pour tous les points qui ne sont pas prévus dans le contrat, les parties déclarent se référer aux arrêtés préfectoraux ainsi qu'aux dispositions du statut du fermage telles qu'elles sont consignées au Livre IV du Code Rural et de la pêche maritime.

Au surplus, les dispositions de l'usage des lieux seront toujours applicables lorsqu'elles ne sont pas contraires aux clauses qui précèdent.

Fait à Saint François Longchamp, le lundi 28 mai 2018,
en 5 exemplaires

La commune de Saint François Longchamp
Le bailleur

« Lu et approuvé »

Le GAEC DES KATANGAIS
Le preneur

« Lu et approuvé »

12.4. LISTE DES ESPECES VEGETALES INVENTORIEES

Taxon	Statut	Liste rouge RA	ZNIEFF RA
Acer pseudoplatanus L.		LC	
Achillea millefolium L., 1753		LC	
Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern., 1871		LC	
Agrostis capillaris L., 1753		LC	
Ajuga reptans L., 1753		LC	
Alchemilla alpina L., 1753		LC	
Alchemilla xanthochlora Rothm., 1937		LC	
Alnus alnobetula (Ehrh.) K.Koch subsp. alnobetula		LC	
Angelica sylvestris L., 1753		LC	
Anthoxanthum odoratum L., 1753		LC	
Anthyllis vulneraria L., 1753		LC	
Astrantia major L., 1753		LC	
Avenella flexuosa (L.) Drejer, 1838		LC	
Avenula pubescens (Huds.) Dumort., 1868		LC	
Bartsia alpina L., 1753		LC	
Betula pendula Roth, 1788		LC	
Bistorta officinalis Delarbre, 1800		LC	
Bistorta vivipara (L.) Delarbre, 1800		LC	
Blitum bonus-henricus (L.) C.A.Mey., 1829		LC	
Blysmus compressus (L.) Panz. ex Link, 1827		LC	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812		LC	
Briza media L., 1753		LC	
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr., 1869		LC	
Caltha palustris L., 1753		LC	
Campanula barbata L., 1759		LC	
Campanula rhomboidalis L., 1753		LC	
Campanula rotundifolia L.		LC	
Carduus defloratus L., 1759		LC	
Carduus personata (L.) Jacq., 1776		LC	
Carex davalliana Sm., 1800		LC	
Carex ferruginea Scop., 1772		LC	
Carex flacca Schreb., 1771		LC	
Carex nigra (L.) Reichard, 1778		LC	
Carex panicea L., 1753		LC	
Carex paniculata L.		LC	
Carum carvi L., 1753		LC	
Centaurea jacea L. subsp. jacea		LC	
Centaurea scabiosa L. subsp. scabiosa		LC	
Cerastium arvense L., 1753		LC	
Chaerophyllum hirsutum L., 1753		LC	
Cirsium palustre (L.) Scop., 1772		LC	
Clinopodium vulgare L., 1753		LC	

Colchicum autumnale L., 1753		LC	
Coronilla varia L., 1753		LC	
Corylus avellana L., 1753		LC	
Crataegus monogyna Jacq., 1775		LC	
Crocus vernus (L.) Hill, 1765		LC	
Cynosurus cristatus L., 1753		LC	
Dactylis glomerata L., 1753		LC	
Dactylorhiza majalis (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh., 1965	CW-II	LC	
Daucus carota L.		LC	
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.		LC	
Digitalis lutea L., 1753		LC	
Epilobium angustifolium L., 1753		LC	
Epilobium palustre L., 1753		LC	
Equisetum arvense L., 1753		LC	
Eriophorum angustifolium Honck., 1782		LC	
Fagus sylvatica L., 1753		LC	
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879		LC	
Fragaria vesca L., 1753		LC	
Fraxinus excelsior L., 1753		LC	
Gagea lutea (L.) Ker Gawl., 1809	PN	LC	
Galium aparine L.		LC	
Galium mollugo L.		LC	
Gentiana lutea L., 1753	DH-V	LC	
Gentiana verna L., 1753		LC	
Gentianella campestris (L.) BÃ¶rner, 1912		LC	
Geranium robertianum L.		LC	
Geranium sylvaticum L., 1753		LC	
Geum rivale L.		LC	
Geum urbanum L.		LC	
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br., 1813	CW-II	LC	
Helianthemum nummularium (L.) Mill., 1768		LC	
Heracleum sphondylium L., 1753		LC	
Hypericum maculatum Crantz		LC	
Juncus alpinoarticulatus Chaix		LC	
Juncus effusus L., 1753		LC	
Lactuca alpina (L.) Benth. & Hook.f., 1876		LC	
Lathyrus pratensis L., 1753		LC	
Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus		LC	
Mentha suaveolens Ehrh. subsp. suaveolens		LC	
Molinia caerulea (L.) Moench, 1794		LC	
Orchis mascula (L.) L., 1755	CW-II	LC	
Parnassia palustris L., 1753		LC	
Phleum alpinum L., 1753		LC	
Phleum rhaeticum (Humphries) Rauschert, 1979		LC	
Plantago lanceolata L., 1753		LC	
Plantago media L., 1753		LC	

Poa pratensis L.		LC	
Poa trivialis L., 1753		LC	
Polygala vulgaris L., 1753		LC	
Populus tremula L., 1753		LC	
Potentilla erecta (L.) Raeusch., 1797		LC	
Primula veris L., 1753		LC	
Prunella vulgaris L., 1753		LC	
Prunus padus L., 1753		LC	
Ranunculus aconitifolius L., 1753		LC	
Ranunculus repens L., 1753		LC	
Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich, 1777		LC	
Rosa canina L., 1753		LC	
Rubus caesius L., 1753		LC	
Rumex acetosa L.		LC	
Rumex alpinus L., 1759		LC	
Salix caprea L.		LC	
Salix cinerea L.		LC	
Salix daphnoides Vill., 1779		LC	D. Alpien
Salix hastata L., 1753		LC	
Salix myrsinifolia Salisb.		LC	
Salix purpurea L.		LC	
Salvia pratensis L., 1753		LC	
Sanguisorba officinalis L., 1753		LC	
Scabiosa lucida Vill., 1779		LC	
Schedonorus pratensis		LC	
Selaginella selaginoides (L.) P.Beauv. ex Schrank & Mart., 1829		LC	
Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869		LC	
Sorbus aria (L.) Crantz, 1763		LC	
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780		LC	
Thesium alpinum L., 1753		LC	
Tragopogon pratensis L., 1753		LC	
Trifolium badium Schreb., 1804		LC	
Trifolium pratense L., 1753		LC	
Trifolium repens L., 1753		LC	
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv.		LC	
Trollius europaeus L., 1753		LC	
Tussilago farfara L., 1753		LC	
Urtica dioica L., 1753		LC	
Valeriana dioica L., 1753		LC	
Veratrum album L., 1753		LC	
Veronica chamaedrys L., 1753		LC	
Vicia cracca L.		LC	
Vicia sepium L., 1753		LC	
Viola biflora L., 1753		LC	

12.5. NOTE DE CALCUL DES BASSINS VERSANTS

1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,67 ha
Surface imperméable du bassin	- ha
Autre surface du bassin	0,67 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	80,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	0,98
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

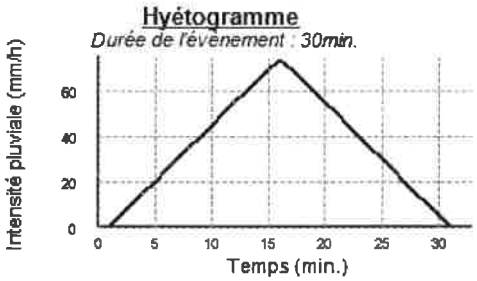
Caractérisation de la pluie intense

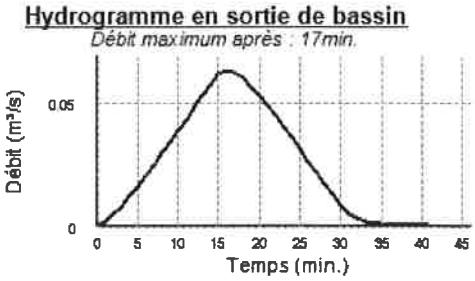
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

Volume total en sortie de bassin	63,09 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,06 m³/s





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,67 ha
Surface imperméable du bassin	0,43 ha
Coefficient de ruissellement	0,95
Autre surface du bassin	0,24 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	230,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	2,81
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

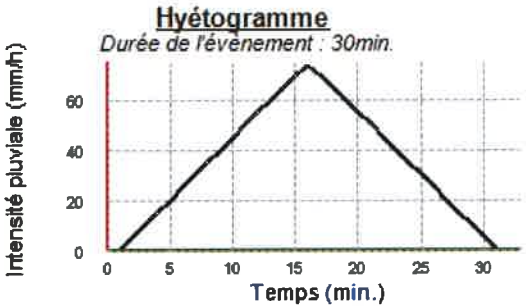
Caractérisation de la pluie intense

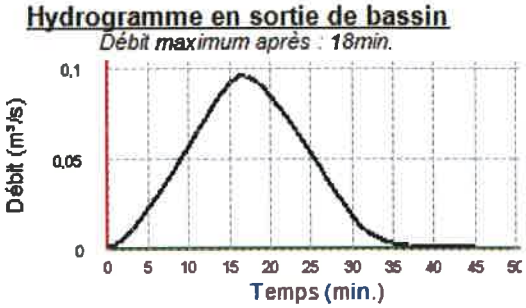
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

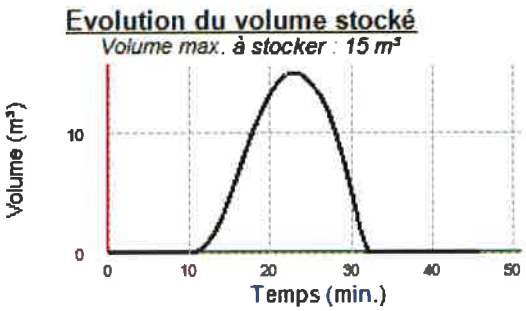
Volume total en sortie de bassin	99,07 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,10 m³/s

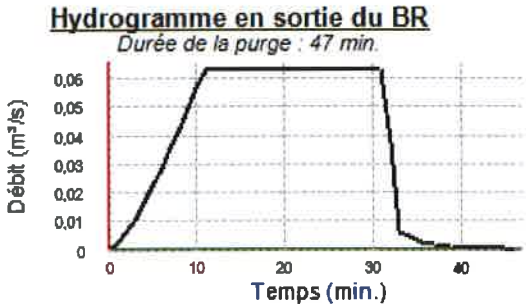




5. Prédimensionnement du bassin de rétention

Débit de sortie du bassin de rétention	0,063 m³/s
Volume de stockage	14,93 m³





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,59 ha
Surface imperméable du bassin	- ha
Autre surface du bassin	0,59 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	70,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	0,91
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

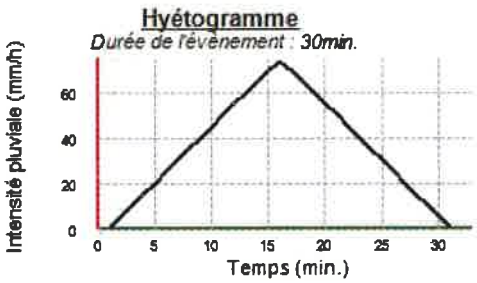
Caractérisation de la pluie intense

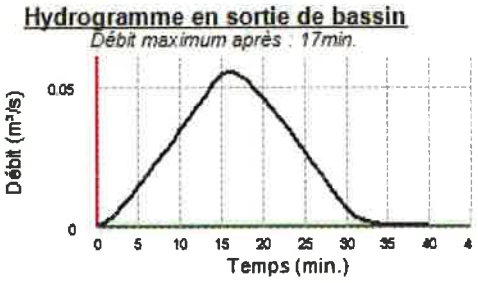
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

Volume total en sortie de bassin	55,29 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,06 m³/s





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,59 ha
Surface imperméable du bassin	0,29 ha
Coefficient de ruissellement	0,95
Autre surface du bassin	0,30 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	160,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	2,08
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

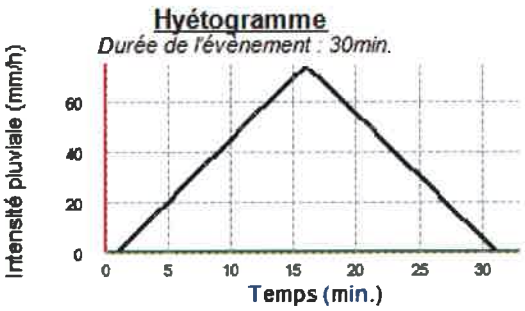
Caractérisation de la pluie intense

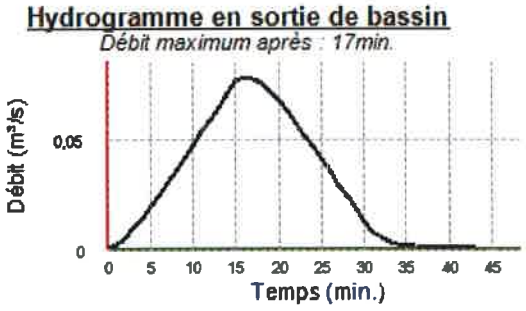
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

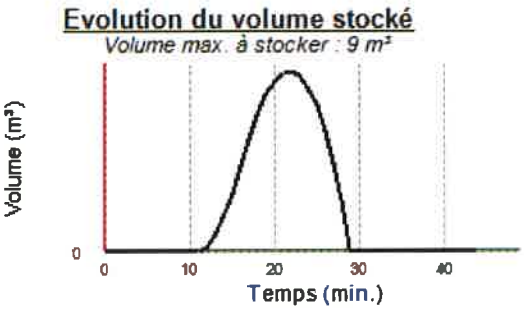
Volume total en sortie de bassin	79,76 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,08 m³/s

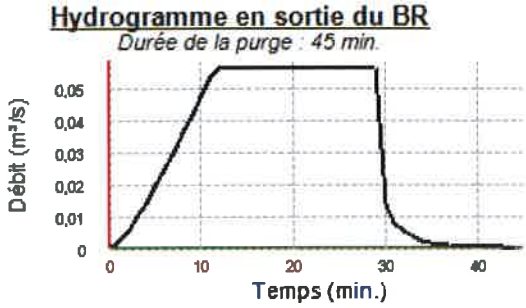




5. Prédimensionnement du bassin de rétention

Débit de sortie du bassin de rétention	0,056 m³/s
Volume de stockage	8,88 m³





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,50 ha
Surface imperméable du bassin	- ha
Autre surface du bassin	0,50 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	65,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	0,92
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

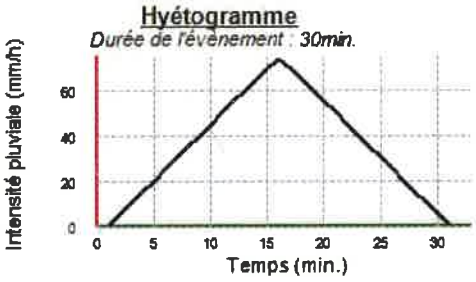
Caractérisation de la pluie intense

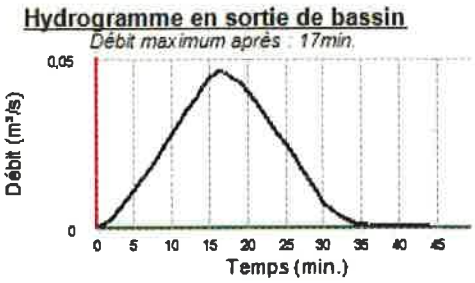
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

Volume total en sortie de bassin	47,13 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,05 m³/s





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,50 ha
Surface imperméable du bassin	0,32 ha
Coefficient de ruissellement	0,95
Autre surface du bassin	0,18 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	130,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	1,83
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

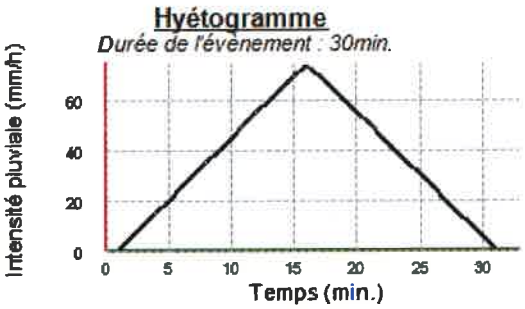
Caractérisation de la pluie intense

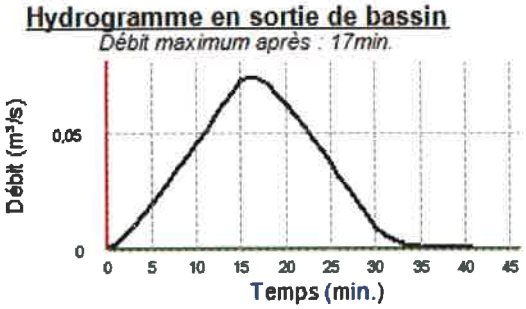
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

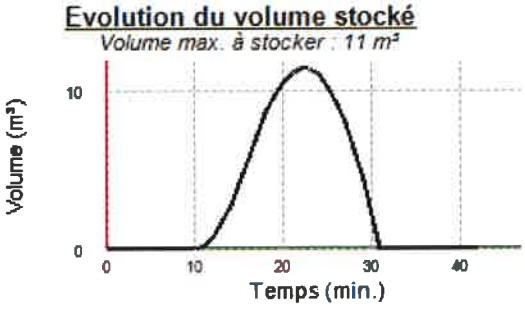
Volume total en sortie de bassin	74,14 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,07 m³/s

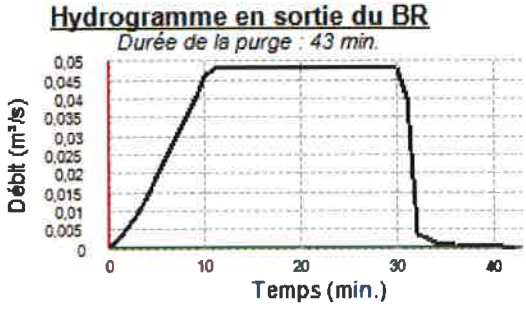




5. Prédimensionnement du bassin de rétention

Débit de sortie du bassin de rétention	0,048 m³/s
Volume de stockage	11,47 m³





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	1,11 ha
Surface imperméable du bassin	- ha
Autre surface du bassin	1,11 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	110,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	1,05
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

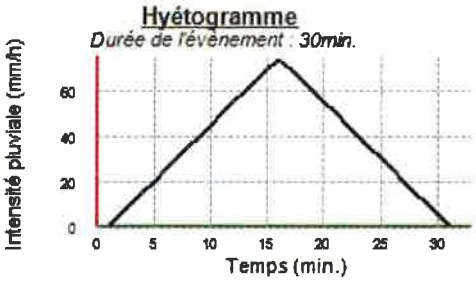
Caractérisation de la pluie intense

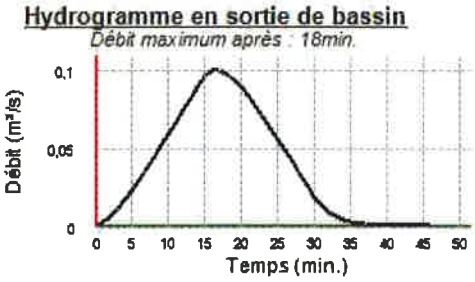
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

Volume total en sortie de bassin	103,66 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,10 m³/s





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	1,11 ha
Surface imperméable du bassin	0,48 ha
Coefficient de ruissellement	0,95
Autre surface du bassin	0,63 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	160,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	1,52
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

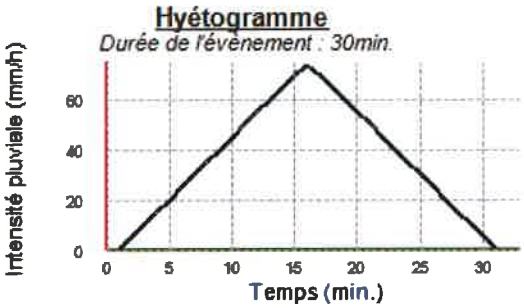
Caractérisation de la pluie intense

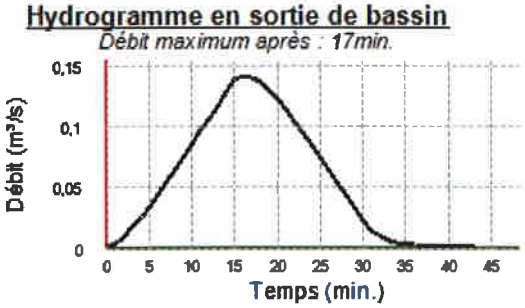
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

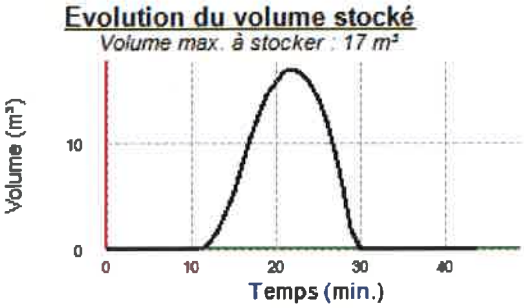
Volume total en sortie de bassin	144,53 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,14 m³/s

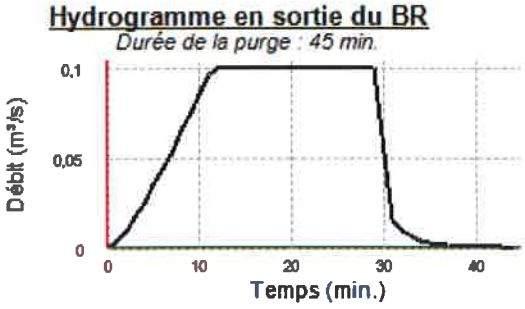




5. Prédimensionnement du bassin de rétention

Débit de sortie du bassin de rétention	0,1 m³/s
Volume de stockage	16,99 m³





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,24 ha
Surface imperméable du bassin	- ha
Autre surface du bassin	0,24 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	39,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	0,80
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

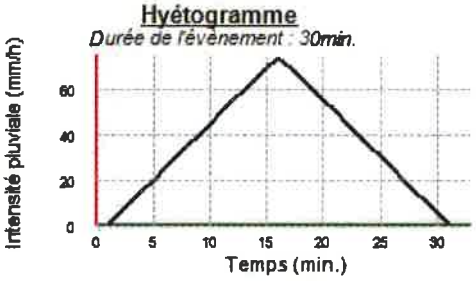
Caractérisation de la pluie intense

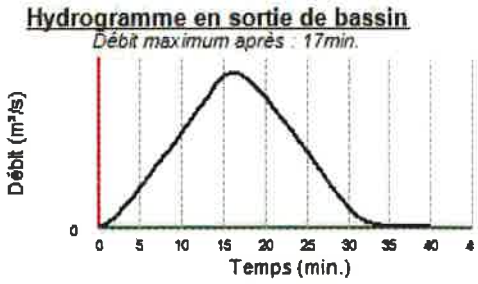
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

Volume total en sortie de bassin	22,04 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,02 m³/s





1. Méthode de calcul

Réservoirs linéaires - Pluie simple triangle

2. Domaine d'application

Les bassins versants visés par cette méthode sont ceux qui présentent les caractéristiques suivantes :

- surface inférieure à 20 hectares ;
- pente moyenne comprise entre 2 et 50 mm/m ;
- coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 ;

3. Hypothèses de calcul

Surface totale du bassin	0,24 ha
Surface imperméable du bassin	0,06 ha
Coefficient de ruissellement	0,95
Autre surface du bassin	0,18 ha
Coefficient de ruissellement	0,50
Plus long parcours de l'eau	80,00 m
Coefficient d'allongement du bassin	1,63
Coefficients de Montana connus ?	Oui
Valeur du coefficient a	5,148
Valeur du coefficient b	-0,62

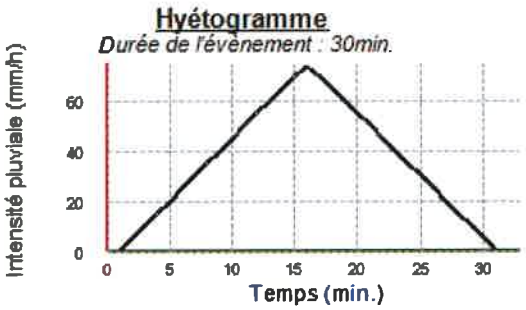
Caractérisation de la pluie intense

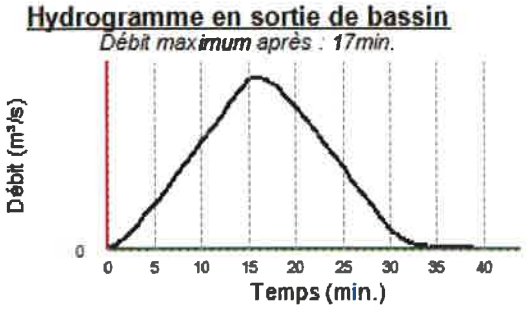
Durée de la pluie intense	30,00 min.

4. Résultats

Bassin versant

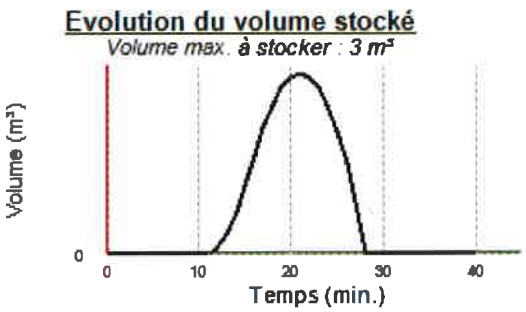
Volume total en sortie de bassin	27,56 m³
Débit de pointe en sortie de bassin	0,03 m³/s

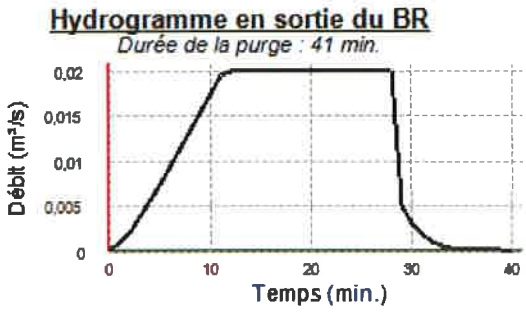




5. Prédimensionnement du bassin de rétention

Débit de sortie du bassin de rétention	0,02 m³/s
Volume de stockage	2,90 m³





12.6. RAPPORT HYDRAULIQUE

SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP
MONTAIMONT - MONTGELLAFREY

Maître d'Ouvrage
Mairie de Saint-François Longchamp

Création d'une UTN sur le site de La Lauzière

HYDRETUDES

Etude Hydraulique

N° de référence : FR 21-028
Version 1
12/2021

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Maitre d'ouvrage

Mairie de Saint-François Longchamp
Chef Lieu
73130 Saint-François Longchamp

Opération

Création d'une UTN sur le site de La Lauzière
FR 21-028
Romain CHEVAUDONNA
Etude Hydraulique

Emetteur

HYDRETUDES - Alpes du Nord
Alpespace Bât. Alpamayo 429 avenue Léonard de Vinci
73800 SAINTE HELENE DU LAC
Tél : 04 79 96 14 57
Mail : contact-savoie@hydretudes.com

Document

Etude Hydraulique
12/2021

Indice	Date	Mise à jour	Rédigé par	Vérifié par
1	21/12/2021	1ère diffusion	L.TROLLIET	R.CHEVAUDONNA
2				
3				
4				
5				

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION 7
1.1. Contexte et objectifs de la mission 7
1.2. Localisation du secteur d'étude 7
2. DIAGNOSTIC DU COURS D'EAU 9
2.1. Analyse diachronique - détournement du ruisseau 9
2.2. Classement des cours d'eau étudiés 10
2.3. Hydrologie - débits naturels de référence 11
2.3.1. Délimitation des sous bassin-versant 11
2.3.2. Caractéristiques générales des bassins versants 11
2.3.3. Caractéristiques hydrologiques 12
2.4. Expertise de terrain 13
2.4.1. Reconnaissance des 2 talwegs en amont de la zone d'étude 13
2.4.2. Caractéristiques des cours d'eau au niveau du secteur d'étude 17
2.5. Diagnostic géomorphologique 22
2.5.1. Contexte géomorphologique 22
2.5.1.1. Géologie 22
2.5.1.2. Occupation du sol 22
2.5.1.3. La pente 23
2.5.2. Evaluation du transport solide – Charriage 23
2.5.2.1. Evaluation de la fourniture sédimentaire 23
2.5.2.2. Description du charriage potentiel avec les formules empiriques. 24
2.5.2.3. Description de l'engravement potentiel et du débit solide méthode SOCOSE et Lefort (2007) 25
2.5.2.4. Méthode des hydrogrammes de SOCOSE 26
2.5.3. Conclusion sur le transport solide 28
2.6. Diagnostic hydraulique 29
3. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS 32
3.1. Présentation des aménagements 32
3.1.1. Présentation des ouvrages 32
3.1.1.1. Création d'un chenal de récupération des eaux 32
3.1.1.2. Protection de la berge rive gauche en amont de la confluence 33
3.1.1.3. Aménagement d'un piège à matériaux 35
3.1.1.4. Recalibrage du chenal de dérivation 37
3.1.1.5. Ouvrage de franchissement sous piste 38
3.1.2. Diagnostic réglementaire 39
3.2. Fonctionnement hydraulique des écoulements en crue 41
3.2.1. Analyse des débordements en crue centennale 41

3.2.2. Analyse des phénomènes en cas de crue supra-centennale ou d'obstruction des ouvrages 43
3.2.3. Impact hydraulique sur le cours d'en Haut 49
3.2.4. Impact du rejet des Eaux Pluviales 49
3.3. Estimation du montant des travaux 50

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation générale du secteur d'étude 7
Figure 2 : Localisation des talwegs et ruisseau impactés par le projet UTN 8
Figure 3 : Image aérienne 1956 (source : Géoportail) 9
Figure 4 : Image aérienne 1972 (source : Géoportail) 9
Figure 5 : Image aérienne 1982 (source : Géoportail) 9
Figure 6 : Image aérienne 1996 (source : Géoportail) 9
Figure 7 : Cartographie IGN - 1/25000 10
Figure 8 : Extrait de la cartographie : inventaires des cours d'eau - Observatoire des Territoires de la Savoie 10
Figure 9 : Délimitation des sous bassins-versants 11
Figure 10 : Vue générale du bassin versant 12
Figure 11 : Localisation des ouvrages de franchissement 14
Figure 12 : Talweg Nord (bien marqué en amont de la zone d'étude) 14
Figure 13 : Ouvrages de transit sur le bassin versant n°3 14
Figure 14 : Busage Ø600mm sous piste 15
Figure 15 : Busage Ø600mm sous chemin 15
Figure 16 : Busage partiellement obstrué 15
Figure 17 : Busage partiellement obstrué 15
Figure 18 : Zone de diffluence amont 15
Figure 19 : Points de débordements et de court-circuitage du talweg Sud 16
Figure 20 : Zone d'écoulement diffus - talweg Sud 17
Figure 21 : Tronçon dérivé 18
Figure 22 : Profil en travers du chenal de dérivation existant 18
Figure 23 : Localisation de l'ouvrage 18
Figure 24 : Buses de transit 18
Figure 25 : Profil en travers du chenal de dérivation existant 19
Figure 26 : Cours d'En Haut 19
Figure 27 : Ouvrage traversant sous piste de ski 19
Figure 28 : Franchissement sous la RD213 20
Figure 29 : Ouvrage By Pass du Cours d'En Haut 20
Figure 30 : Synoptique réseau dans la traversée de St François Longchamps 21
Figure 31 : Extrait de la carte géologique 22

Figure 32 : Etat des berges en amont du secteur d'étude 24
Figure 33 : Berges stabilisées par enrochements 24
Figure 34 : Hydrogrammes de crue de fréquence décennale et centennale par bassin versant 27
Figure 35 : Résultats du volume de dépôts théoriques 28
Figure 36 : Cartographie des débordements en Q100 29
Figure 37 : Point bas en aval de l'ouvrage de franchissement existant 30
Figure 38 : Tronçon dérivé en amont de la confluence 31
Figure 39 : Tronçon dérivé en aval de la confluence 31
Figure 40 : Vue en plan globale des aménagements 32
Figure 41 : Chenal de récupération des eaux de débordements 33
Figure 42 : Coupe type - confortement de la berge rive gauche 34
Figure 43 : Remblaiement entre le chenal et le bâtiment B5 - Orientation du parcours à moindre dommages 34
Figure 44 : Coupe type - plage de dépôt 35
Figure 45 : Vue en plan et profil en long des aménagements - plage de dépôts 36
Figure 46 : Vue en plan des aménagements - recalibrage du chenal 37
Figure 47 : Coupe type - amont de l'ouvrage 38
Figure 48 : Coupe type de l'ouvrage 39
Figure 49 : Fonctionnement hydraulique - état projet Q100 41
Figure 50 : Emprise des débordements sur la zone humide - Q100 - état initial 42
Figure 51 : Emprise des débordements sur la zone humide - Q100 - état projet 42
Figure 52 : Zone de débordements (zone humide) 42
Figure 53 : Champ de vitesse de l'écoulement au droit de la zone humide - état initial (Q100) 43
Figure 54 : Champ de vitesse de l'écoulement au droit de la zone humide - état projet (Q100) 43
Figure 55 : Création d'un fossé - Protection du bâtiment B4 en cas de crue supra-centennale 44
Figure 56 : Coupe type - confortement de la berge rive gauche 44
Figure 57 : Remblaiement entre le chenal et le bâtiment B5 - Orientation du parcours à moindre dommages 45
Figure 58 : Présentation des parcours à moindre dommages 46
Figure 59 : Parcours à moindre dommages - Route Tronçon amont 46
Figure 60 : Principe de voirie - Parcours à moindre dommages 47
Figure 61 : Parcours à moindre dommages - Route au niveau du virage 47
Figure 62 : Parcours à moindre dommages - Route 2ème tronçon 48
Figure 63 : Création d'un fossé permettant d'assurer le transit jusqu'au Cours d'En Haut 48
Figure 64 : Hydrogramme de crue centennale - Talweg Sud et Nord / Cours d'En Haut 49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales caractéristiques des bassins versants 12
Tableau 2 : Estimation des valeurs des débits décennaux 13
Tableau 3 : Estimation des valeurs des débits centennaux 13
Tableau 4 : Définition des contraintes tractrices pour les deux talwegs 25
Tableau 5 : Calcul du diamètre mobilisable 25
Tableau 6 : Synthèse des linéaires d'aménagements et rubriques loi sur l'eau concernée.....40

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

1.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

Cette mission s'inscrit dans le cadre du projet de création d'une Unité Touristique Nouvelle (UTN) sur le site de La Lauzière.

La création de l'UTN interfère avec le réseau hydrographique existant, ce qui nécessite de mettre en place un programme d'aménagement hydraulique permettant de protéger les futurs enjeux.

Ce rapport présente les aménagements hydrauliques projetés en lien avec le plan d'aménagement de la zone.

1.2. LOCALISATION DU SECTEUR D'ETUDE

Le projet d'UTN de la Lauzière se situe sur la commune de Saint-François Longchamp, dans le massif de la Lauzière, au niveau du *Plan du Mollaret* à une altitude moyenne de 1650 m. Il se développe sur les pentes Ouest du *Cheval Noir*, point culminant de la commune à 2832 m d'altitude. Les terrains sont principalement occupés par des alpages jusqu'à 2100 m d'altitude, au-delà ce sont des terrains morainiques et des affleurements rocheux qui composent la tête des versants. Le site se trouve au sein du domaine skiable de Saint-François Longchamp entre le Télésiège du Mollaret et le Télésiège de la lune bleue.

Figure 1 : Localisation générale du secteur d'étude

L'emprise du projet de création de l'UTN interfère avec deux talwegs (sans nom) qui ont été détournés de leur axe d'écoulement naturel (Est→Ouest) vers un talweg unique orienté au Nord qui se rejette dans le *ruisseau du Cours d'en haut* 100 m en amont du passage sous la route départementale.

Pour la suite de l'étude, on parlera de Talweg Nord, Talweg Sud et de "section dérivée" pour le talweg unique.

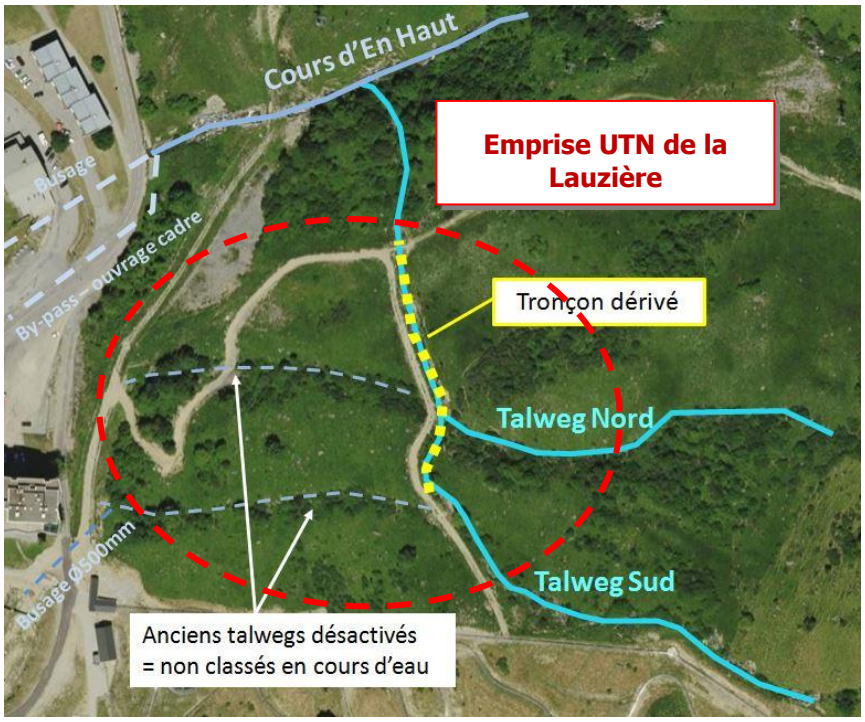


Figure 2 : Localisation des talwegs et ruisseau impactés par le projet UTN

2. DIAGNOSTIC DU COURS D'EAU

2.1. ANALYSE DIACHRONIQUE - DETOURNEMENT DU RUISSEAU

L'historique du détournement du ruisseau n'est pas clairement connue par la commune de Saint-François Longchamp (raison du choix, date précise).

L'analyse diachronique par comparaison des photo-aériennes permet de déterminer que la dérivation transversale des deux cours d'eau a été réalisée entre 1956 et 1972. L'absence de photo-aériennes entre ces deux dates ne permet pas de préciser la date exacte du détournement.

La dérivation a été très probablement réalisée dans le cadre des constructions des bâtiments, du parking et de la route communale traversant le cours d'En Haut en aval. La dérivation perpendiculaire à l'écoulement des talwegs permet l'évacuation des eaux vers le cours d'eau principal situé au nord.

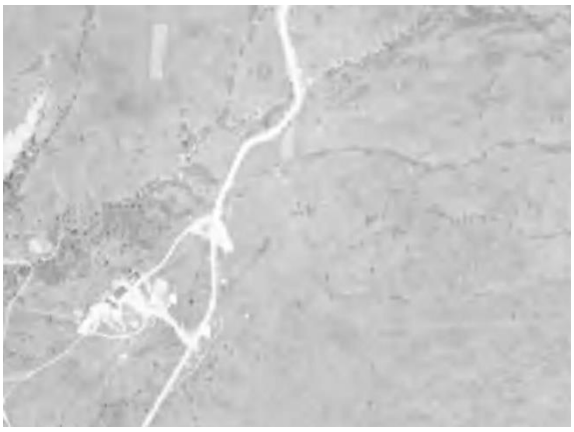


Figure 3 : Image aérienne 1956 (source : Géoportail)

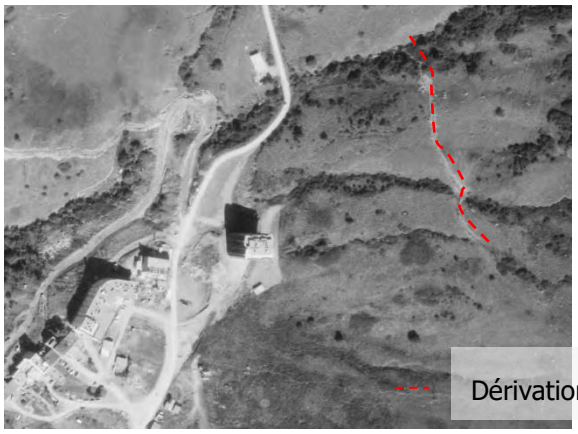


Figure 4 : Image aérienne 1972 (source : Géoportail)

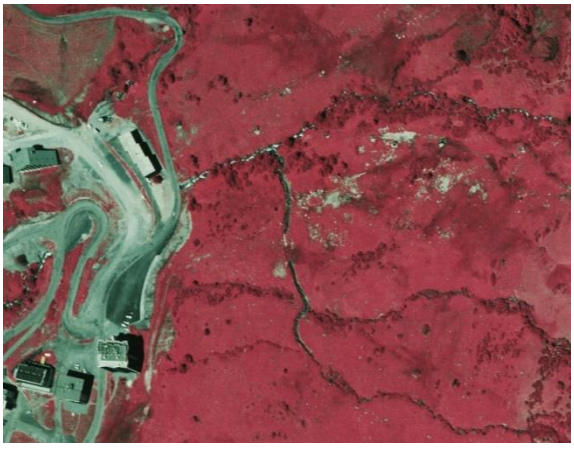


Figure 5 : Image aérienne 1982 (source : Géoportail)

Figure 6 : Image aérienne 1996 (source : Géoportail)

La dérivation est bien identifiée sur la cartographie IGN actuelle 1/25000. Les talwegs en aval de la dérivation sont également toujours représentés en tant que cours d'eau "temporaire".

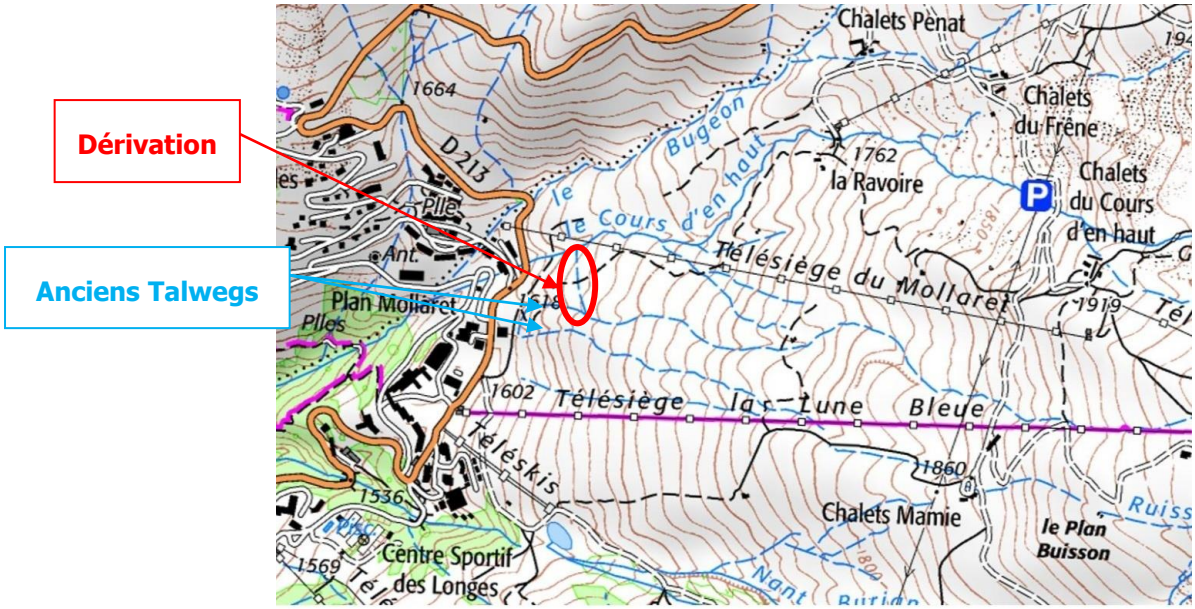


Figure 7 : Cartographie IGN - 1/25000

2.2. CLASSEMENT DES COURS D'EAU ETUDIES

Sur le site, les deux talwegs sont cartographiés en vert, c'est à dire classé en « cours d'eau par défaut en attente d'expertise ».

La dérivation des deux talwegs jusqu'au ruisseau du Cours d'En Haut n'est pas identifiée.

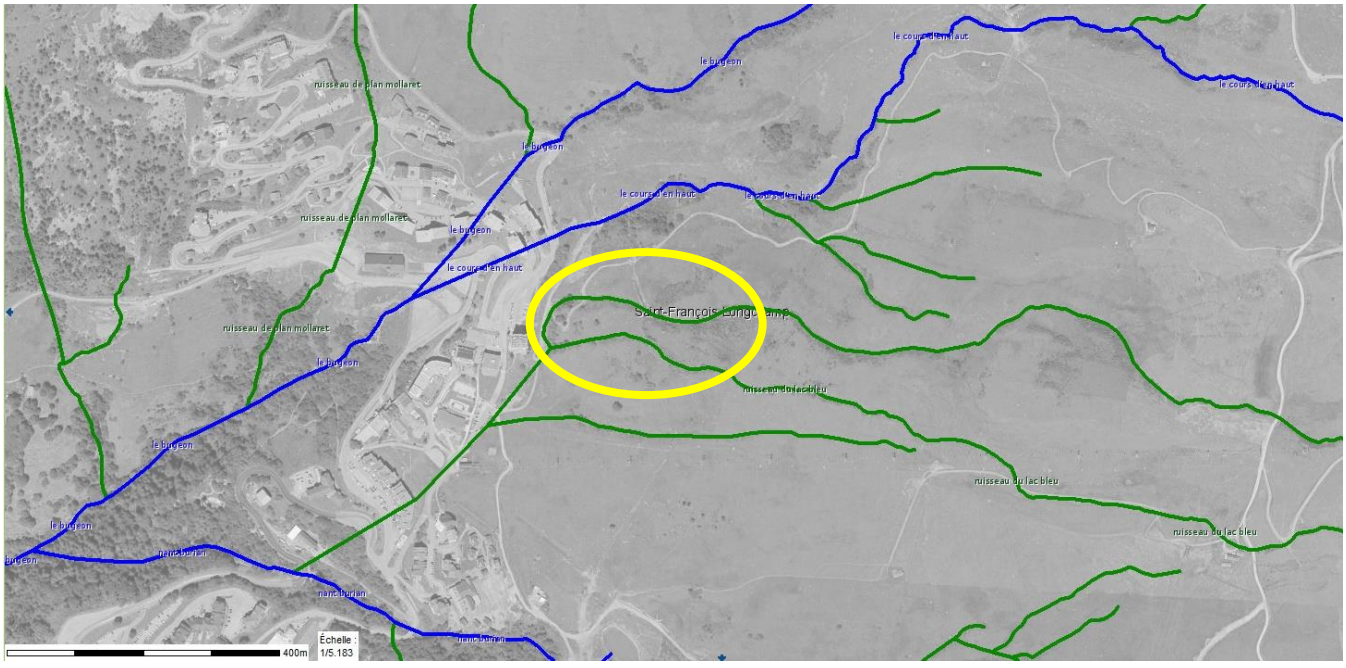


Figure 8 : Extrait de la cartographie : inventaires des cours d'eau - Observatoire des Territoires de la Savoie

Les deux talwegs situés en aval de la dérivation, ne possèdent plus les caractéristiques d'un cours d'eau étant donné qu'ils sont en assec toute l'année. Le tronçon dérivé possède lui, les caractéristiques d'un cours d'eau bien qu'il ne s'agisse pas de son lit naturel d'origine.

2.3. HYDROLOGIE - DEBITS NATURELS DE REFERENCE

2.3.1. Délimitation des sous bassin-versant

Pour la suite de l'étude, nous avons dissocié les sous-bassins versants suivant :

- Bassin Versant n°1 : Bassin versant du Cours d'En Haut
- Bassin Versant n°2 : Bassin versant du Talweg Nord
- Bassin Versant n°3 : Bassin versant du Talweg Sud

Le bassin versant intercepté par le tronçon dérivé au niveau de son exutoire est très faible, il représente seulement 26 ha (en orange sur la figure ci-dessous).

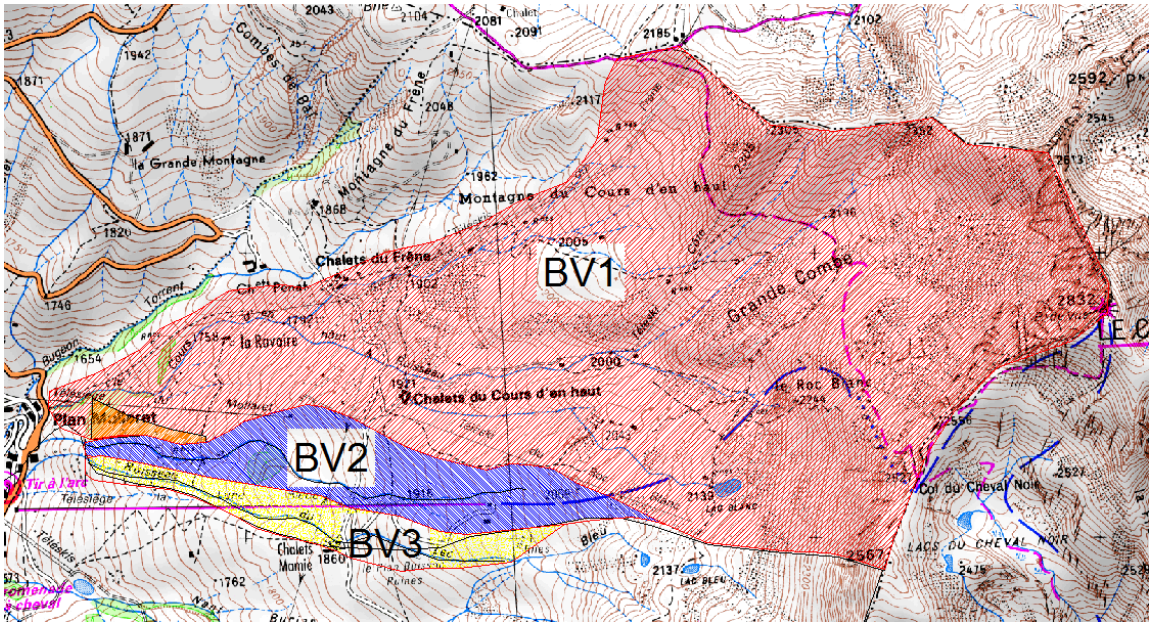


Figure 9 : Délimitation des sous bassins-versants

2.3.2. Caractéristiques générales des bassins versants

Les bassins versants sont majoritairement constitués de pentes herbeuses. Les axes d'écoulements sont relativement bien marqués.

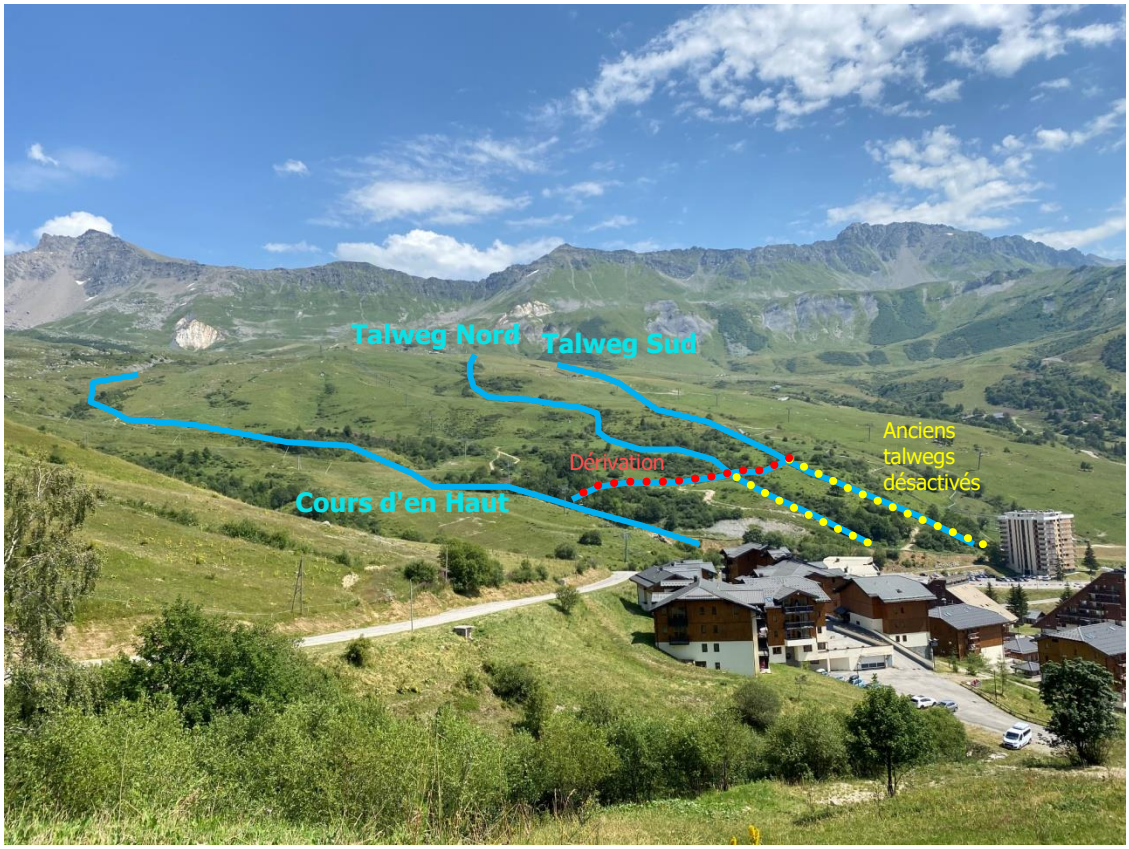


Figure 10 : Vue générale du bassin versant

Les principales caractéristiques des bassins versants sont reportées dans le tableau ci-dessous :

BV	Surface (km^2)	Longueur BV (m)	Alt max (m)	Alt min (m)	Longueur Talweg (m)	Alt max talweg (m)
BV1	3.9	3800	2850	1670	3000	2250
BV2	0.37	2000	2100	1670	1.65	1650.0
BV3	0.205	1500	2000	1670	1.55	1550.0
BV2+BV3	0.582	2000	2100.0	1670.0	1.65	1650.0

Tableau 1 : Principales caractéristiques des bassins versants

2.3.3. Caractéristiques hydrologiques

Il s'agit d'évaluer les débits de crue décennale et de crue centennale des différents cours d'eau aux points caractéristiques.

Au niveau de Saint-François Longchamp, les données pluviométriques journalières sont estimées à : Pj(10) = 85 mm et Pj(100) = 115 mm. Ces données sont issues de l'analyse de documents de la thèse

de A. Marnezy et le rapport « Estimation des hauteurs de précipitations d'occurrence rare pour des durées de cumul de 1 à 10 jours sur 3000 postes français » de Météo-France.

Le calcul du débit de crue décennal Q_{10} est effectué par :

- La méthode CRUPEDIX régionalisée,
- La méthode de transfert de BV,
- La méthode rationnelle.
- L'interpolation des courbes IDF de Bourg Saint Maurice sur Saint-François Longchamp pour différentes durées d'événements pluvieux

Le calcul du débit de crue centennale Q_{100} est effectué par interpolation suivant la méthode du gradex.

BV	Q_{10} crupedix (m^3/s)	Q_{10} rationnelle (m^3/s)	Q_{10} transfert de BV (m^3/s)	Q_{10} IDF (m^3/s)
BV2	0.85	1.48	1.40	1.41
BV3	0.52	0.81	0.88	0.77
BV2+BV3	1.20	2.27	1.93	2.18

Tableau 2 : Estimation des valeurs des débits décennaux

Nous proposons de retenir les valeurs de débits *décennaux* suivantes :

- **pour le BV2 → Q_{10}=1.4 m^3/s**
- **pour le BV3 → Q_{10}=0.85 m^3/s**
- **pour le BV2+BV3 →Q_{10}=2.2 m^3/s**

BV	Q100 gradex (m^3/s)	Q100 IDF (m^3/s)
BV2	3.67	4.06
BV3	2.23	2.21
BV2+BV3	5.77	6.27

Tableau 3 : Estimation des valeurs des débits centennaux

Nous proposons de retenir les valeurs de débits centennaux suivantes :

- **pour le BV2 → Q100 = 3.8 m^3/s**
- **pour le BV3 → Q100 = 2.2 m^3/s**
- **pour le BV2+BV3 →Q100 = 6.0 m^3/s**

2.4. EXPERTISE DE TERRAIN

2.4.1. Reconnaissance des 2 talwegs en amont de la zone d'étude

Lors de notre visite de terrain, nous avons remarqué la présence de nombreux ouvrages de franchissements en amont de la zone d'étude. Ces ouvrages peuvent constituer des obstacles au transit des eaux et des sédiments lors des crues.

- **Bassin versant n°2 - Talweg Nord**

On dénombre au moins deux franchissements sur le bassin versant n°2. Ces ouvrages (buses Ø500mm) permettent le franchissement des pistes 4x4 desservant les alpages.

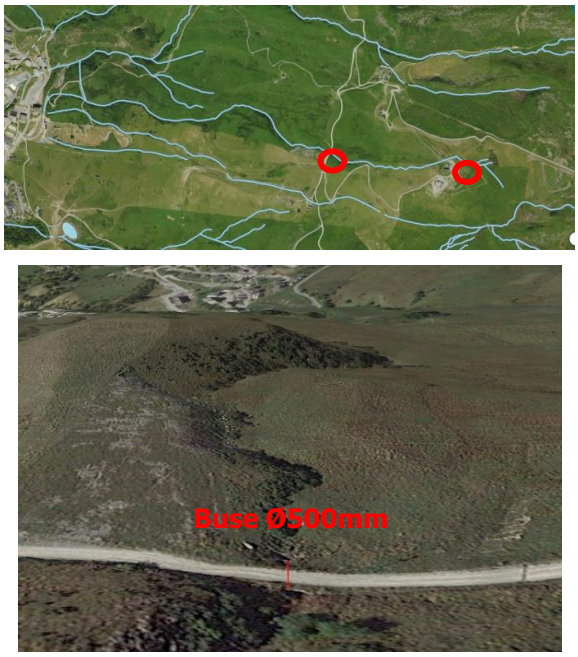


Figure 11 : Localisation des ouvrages de franchissement

Figure 12 : Talweg Nord (bien marqué en amont de la zone d'étude)

- **Bassin versant n°3 - Talweg Sud**

On dénombre près de 11 ouvrages consécutifs présents en amont et en aval des "Chalets Mamie" situés à 800 m en amont de la confluence. Le cours d'eau est parfois busé sur plusieurs dizaines de mètres. Les diamètres des buses relevées lors de notre visite de terrain varient principalement entre Ø500mm et Ø700mm et permettent les franchissements de pistes et chemins agricoles.

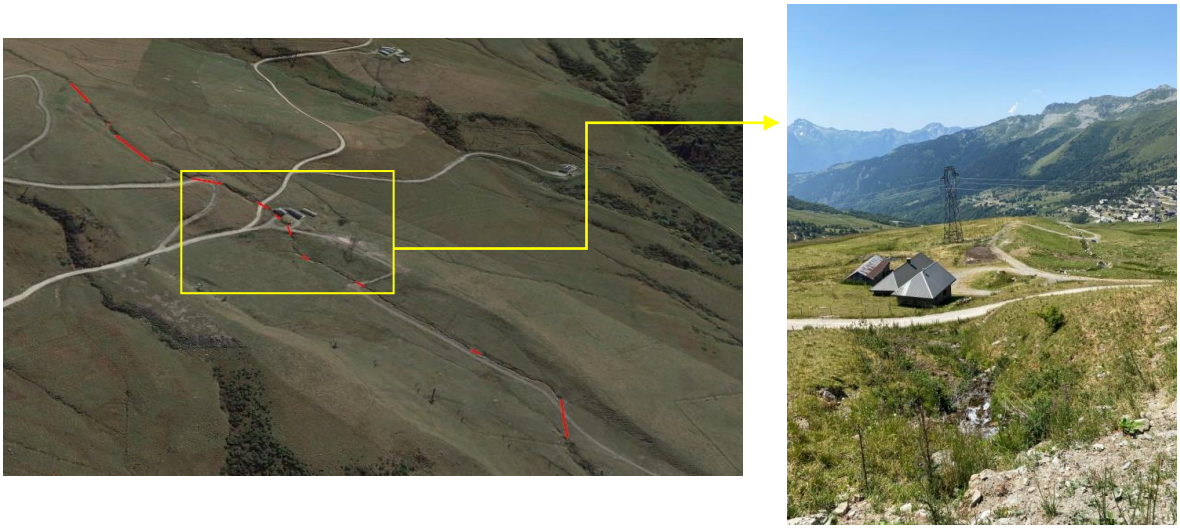
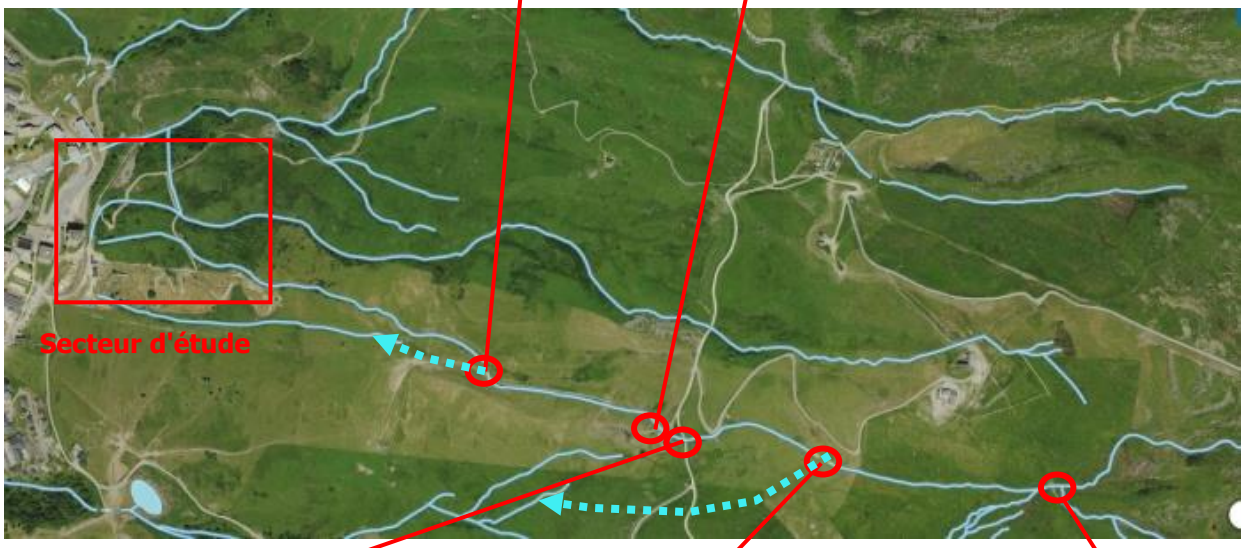


Figure 13 : Ouvrages de transit sur le bassin versant n°3

Figure 14 : Busage Ø600mm sous piste

Figure 15 : Busage Ø600mm sous chemin



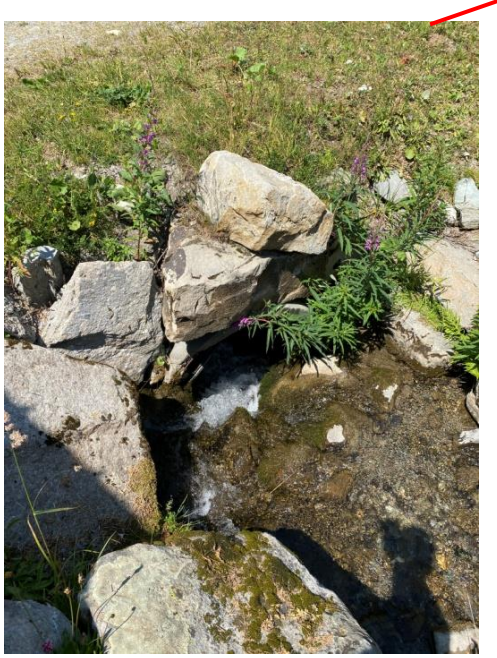


Figure 16 : Busage partiellement obstrué

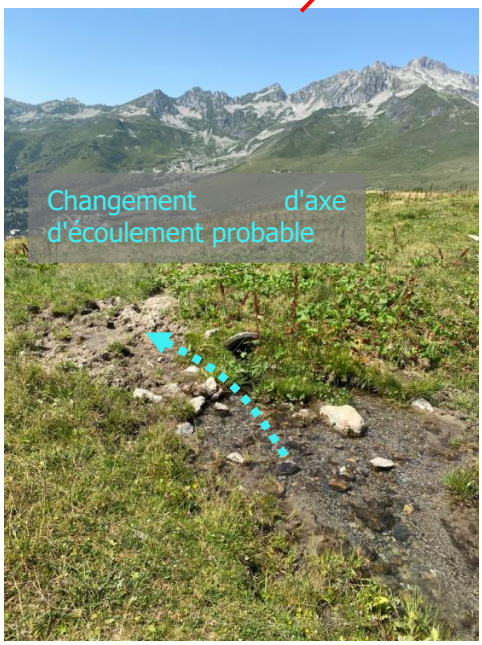


Figure 17 : Busage partiellement obstrué

Figure 18 : Zone de diffluence amont

Nous avons identifié 2 points de potentielle divergence du talweg Sud en cas de débordements au droit des buses repérées sur la figure précédente.

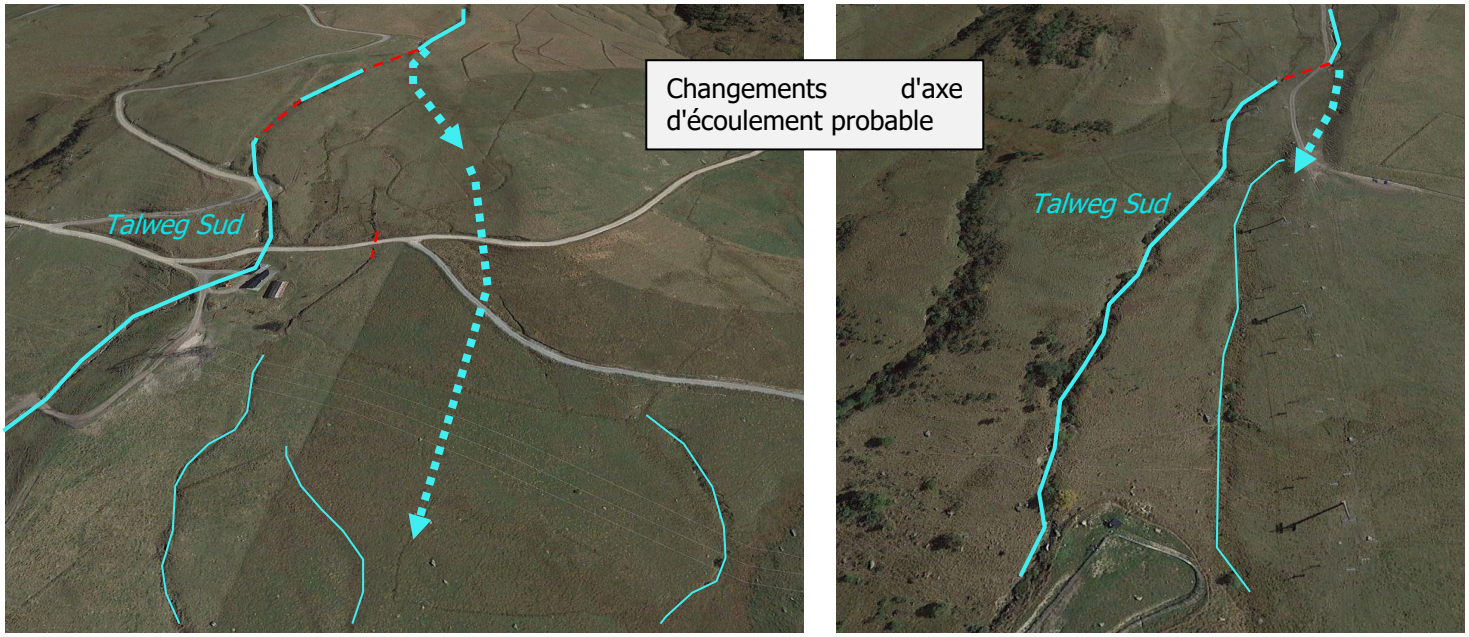


Figure 19 : Points de débordements et de court-circuitage du talweg Sud

Synthèse sur l'impact des ouvrages traversants sur les débordements :

La plupart des ouvrages relevés en amont du secteur d'étude sur les 2 bassins versants disposent de diamètres inférieurs à 700 mm.

Nous estimons à environ 1 m³/s la capacité hydraulique théorique d'une buse Ø700mm, ce qui est nettement inférieur aux débits de pointes estimés pour une occurrence de crue T=100 ans pour les 2 talwegs.

Par ailleurs, des facteurs aggravants, tels que le transport solide et le charriage de corps flottants, non pris en compte dans le calcul hydraulique théorique, cumulés à la perte de charge engendrée en entrée de buse, peuvent occasionner une perte de débitance et une aggravation des débordements.

Nous observons que certaines buses sont déjà partiellement obstruées par la formation de dépôt en entrée d'ouvrage.

De ce fait, nous pouvons affirmer que des débordements sont susceptibles de se produire au droit de ces différents ouvrages pour des épisodes de crues.

La configuration des talwegs limite les orientations des débordements vers d'autres bassins versants sur la plupart des ouvrages relevés. Les 2 points de divergences probables peuvent entrainer des changements d'axes d'écoulement et des pertes locales de débits. Ces pertes de débits sont difficiles à quantifier avec précision, c'est pourquoi il paraît sécuritaire de ne pas en tenir compte dans le dimensionnement des aménagements projetés en aval.

Aussi, la topographie du bassin versant est relativement bien marquée sur la grande majorité du linéaire des cours d'eau, ce qui limite les pertes de débits intrinsèques à la géométrie des talwegs.

Par conséquent, et de manière sécuritaire, nous considérons dans la suite de l'étude des débits de pointes susceptibles de transiter au droit du secteur d'étude égaux à ceux déterminer dans l'analyse hydrologique présentée en 2.3.3.

2.4.2. Caractéristiques des cours d'eau au niveau du secteur d'étude

- Talwegs Nord et Sud

Les 2 talwegs présentent des caractéristiques similaires. Ils sont relativement bien marqués sur une grande partie de leur linéaire et présentent des pentes naturelles importantes de l'ordre de 20%.

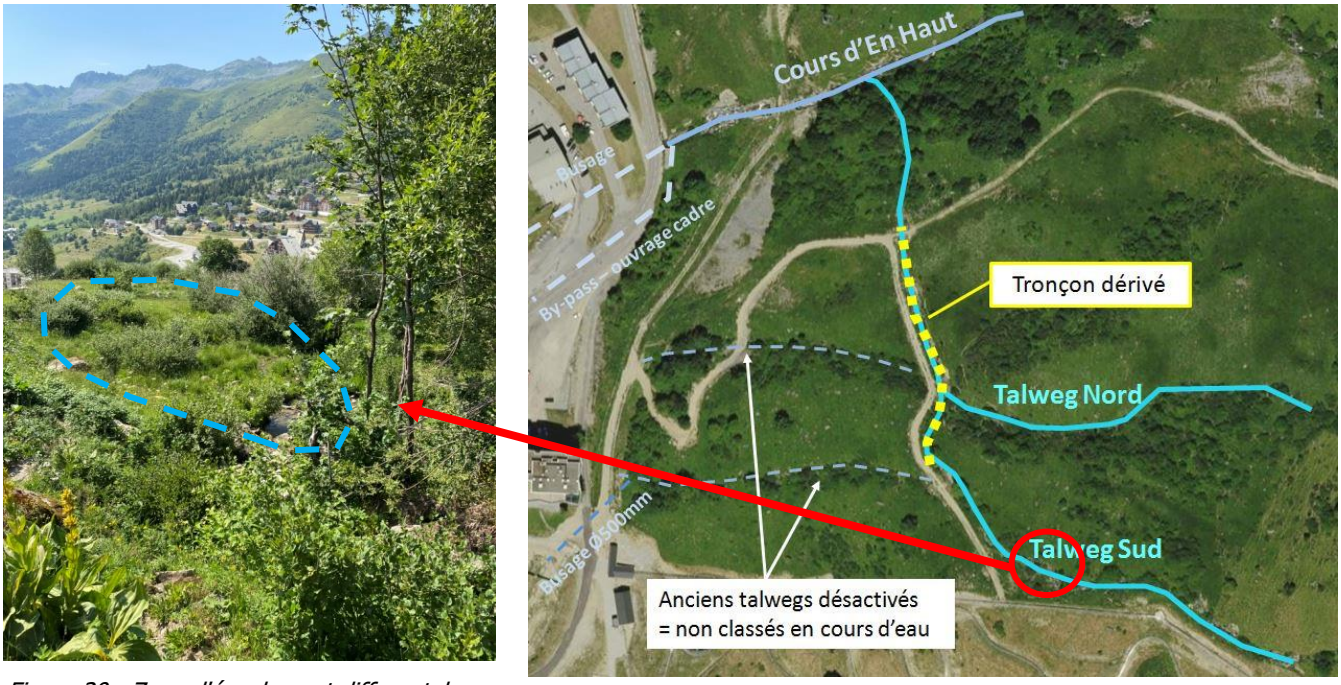


Figure 20 : Zone d'écoulement diffus - talweg Sud

Environ 100m en amont de la zone de confluence, on observe une zone d'écoulements diffus sur le talweg Sud. La végétation présente au niveau de cette zone s'apparente à la végétation caractéristique des zones humides.

- Tronçon dérivé

Le tronçon dérivé présente un linéaire d'environ 200m entre le talweg Sud et le rejet dans le Cours d'En Haut. Il présente des caractéristiques différentes des deux talwegs naturels présents en amont.

Sur la partie amont, la pente moyenne du chenal est de l'ordre de 7%, ce qui marque une rupture de pente par rapport aux talwegs naturels. Le fruit des berges varie entre 1H/1V et 3H/2V.

Lors de son creusement, les matériaux de déblai ont été mis en remblai sur la rive gauche, une piste a été ensuite créée. Il en résulte un profil assimilable à une digue en rive gauche. Ce profil digue est nettement marqué entre la confluence et le point de franchissement du chemin.

Figure 21 : Tronçon dérivé

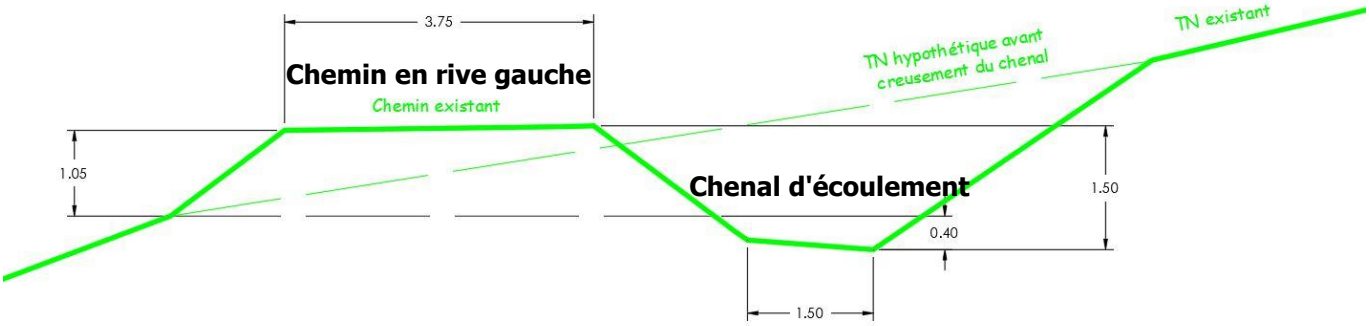


Figure 22 : Profil en travers du chenal de dérivation existant

Un unique ouvrage de traversée du cours d'eau est situé sur la partie aval du tronçon dérivé. Cet ouvrage est constitué de 6 buses de diamètre 800 mm, dont la capacité hydraulique totale théorique est suffisante mais sa configuration le rend très vulnérable à l'obstruction. Le risque de débordement reste donc élevé compte tenu du risque d'obstruction de l'ouvrage.

Figure 23 : Localisation de l'ouvrage

Figure 24 : Buses de transit

En aval de ce point de franchissement, la pente du cours d'eau augmente progressivement jusqu'à sa confluence avec le Cours d'En Haut. Elle est de l'ordre de 15% en aval de l'ouvrage et atteint 30% en amont de la confluence.

- Anciens exutoires des deux anciens talwegs

Notre reconnaissance de terrain a permis d'identifier deux exutoires situés en partie basse des talwegs désactivés. Ces derniers permettent de recueillir une partie des eaux de ruissellement sur le versant.

En revanche, aucun plan de détails permettant de déterminer les caractéristiques précises des ouvrages souterrains (géométrie, pente, exutoire…) et les exutoires n'ont pu être recueillis.

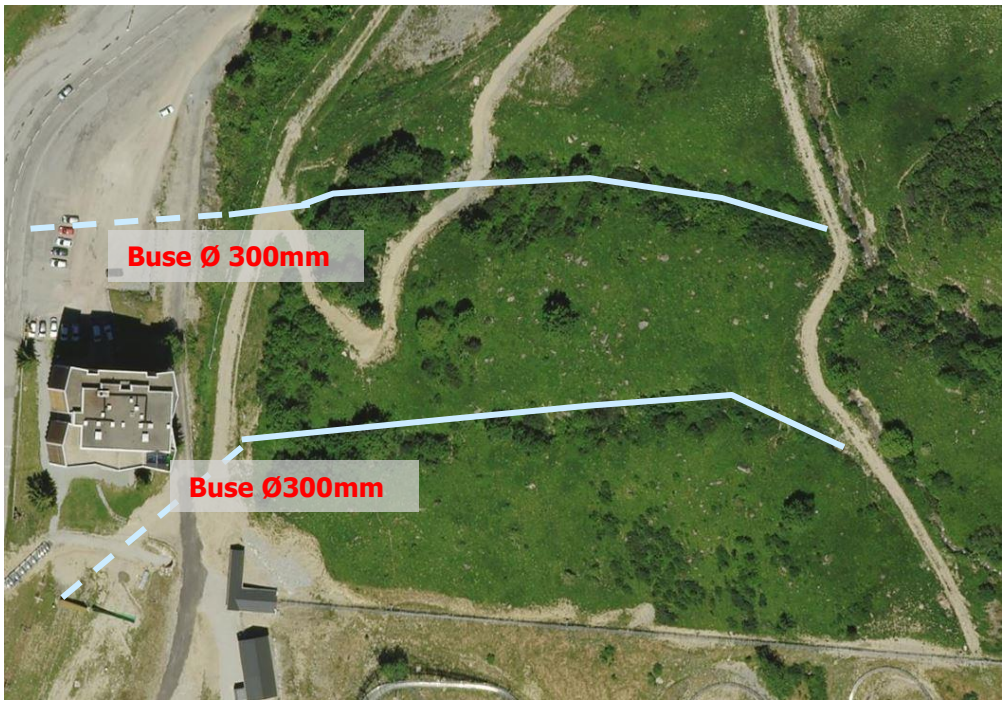


Figure 25 : Profil en travers du chenal de dérivation existant

- Cours d'en haut

Le chenal de dérivation se rejette dans le Cours d'En Haut, environ 30m en amont d'un ouvrage de franchissement d'une piste de ski. Cet ouvrage se compose de 4 buses de diamètre 800mm.

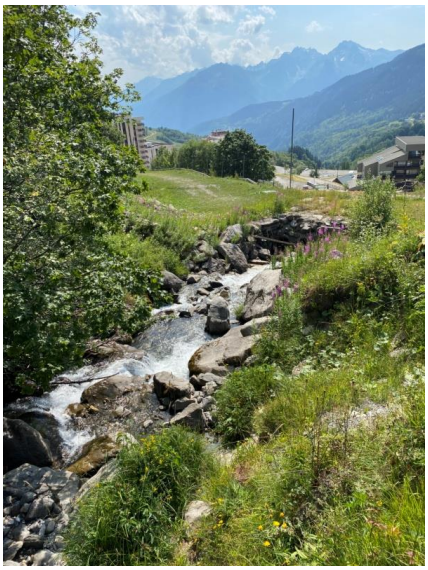


Figure 26 : Cours d'En Haut

Figure 27 : Ouvrage traversant sous piste de ski actuel

Ouvrage By-Pass

Le franchissement de la RD213 par le Cours d'En Haut se divise en deux ouvrages. On relève un ouvrage cadre principal reprenant la majorité des débits ainsi qu'un ouvrage secondaire, que l'on dénomme By Pass, alimenté par surverse à partir d'un certain niveau d'eau (assec lors de notre visite en Août 2020, en fonctionnement en Septembre 2020).

Figure 28 : Franchissement sous la RD213

Figure 29 : Ouvrage By Pass du Cours d'En Haut

L'ouvrage By-Pass dispose d'une section rectangulaire de 2m x 1m. Il traverse la commune une grande partie en souterrain. Nous ne disposons pas de plan précis de l'ensemble réseau d'eau en souterrain dans la traversée de la commune (Cours d'En Haut, Bugeon, eaux pluviales…).

En aval de la station, nous relevons une buse béton de diamètre 1600mm reprenant l'ensemble des écoulements du Cours d'En Haut (dont talwegs Nord et Sud) et Bugeon.

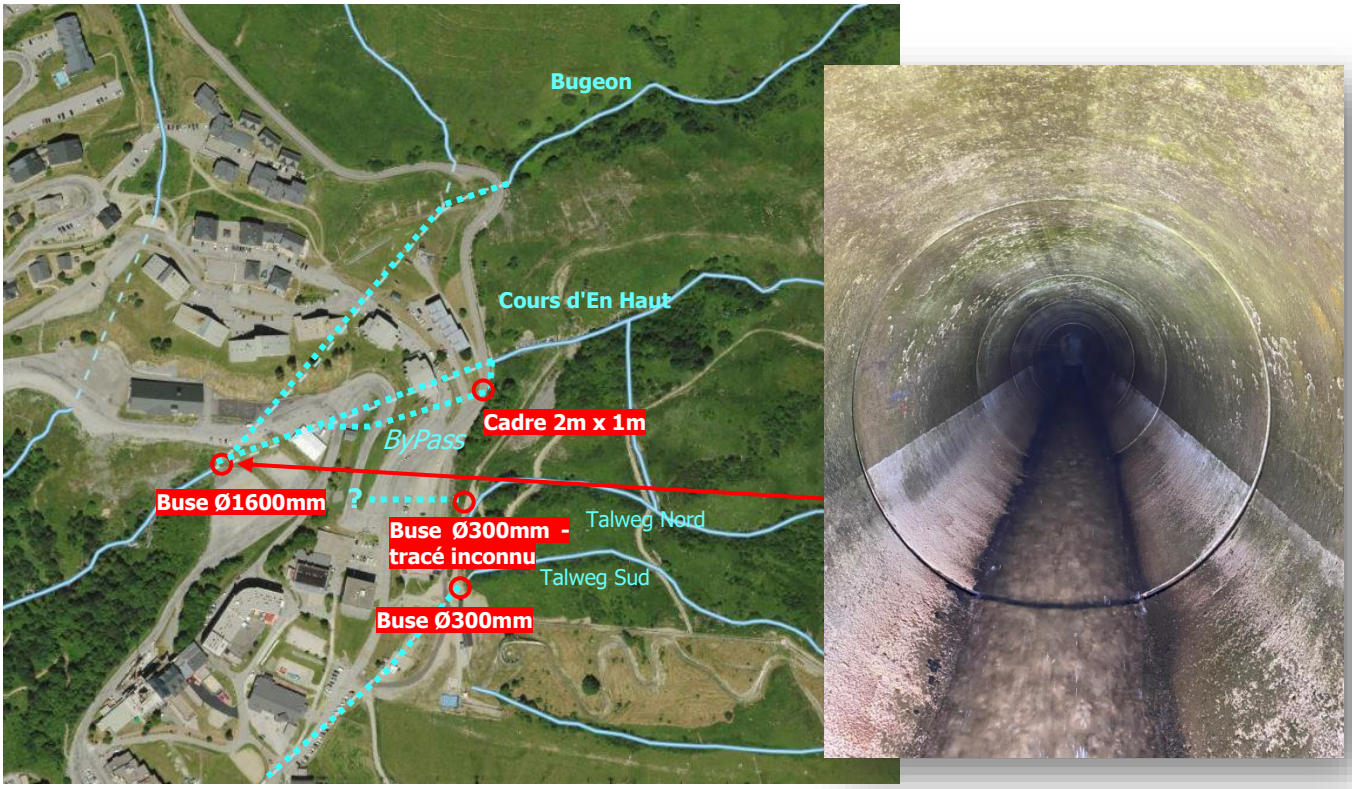


Figure 30 : Synoptique réseau dans la traversée de St François Longchamps

2.5. DIAGNOSTIC GEOMORPHOLOGIQUE

2.5.1. Contexte géomorphologique

2.5.1.1. *Géologie*

La géologie du site est caractérisée par des moraines Wurmiennes (Gw). Ces moraines reposent sur un socle de substratum rocheux de schiste silico alumineux noirs ou calcaires argileux/schistes. Le substratum n'a pas été observé lors des reconnaissances de terrain.

Figure 31 : Extrait de la carte géologique

Le sondage a la pelle réalisée par le cabinet Sage Ingénierie a permis la connaissance des sols à proximité du projet :

- de 0.6 à 1.6m de limons graveleux sous le terrain naturel
- de 1.8 à 4.3m d'argiles graveleuses brunes humides à saturées sous le terrain naturel
- de 2 à 12m des argiles bleu/gris / vert gris consolidées sous le terrain naturel
- des moraines très compactes en profondeur.

Des venues d'eau ont été observées localement dans les argiles. De forts écoulements sont également présents plus en profondeur.

2.5.1.2. *Occupation du sol*

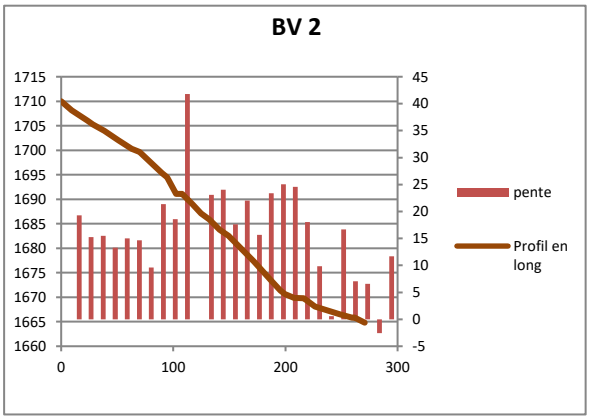
Les bassins versants sont situés dans l'emprise du domaine skiable de Saint-François Longchamp. Les terrains sont couverts en majorité de prairies et de pâturages. Plusieurs zones humides sont également présentes aux abords des cours d'eau, dans l'enveloppe des bassins versants. Quelques zones arbustives et arborées sont situées aux abords des cours d'eau. Enfin quelques pistes sont présentes sur la partie amont des bassins versants.

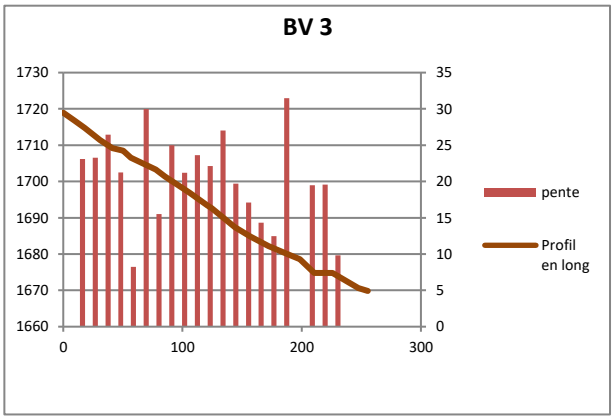
Cette occupation des sols combinée à une pédologie limono-argileuse entraine des ruissellements importants. Un réseau de drainage artificiel a été identifié sur une large partie amont des bassins versants. La cohésion des sols semble cependant relativement bonne, limitant le risque d'érosion et la

formation de ravines sauvages. La présence de zone humide en amont permet de ralentir les écoulements de surface et favoriser un ralentissement de la dynamique de la crue.

2.5.1.3. *La pente*

Au niveau des bassins versants n°2 et n°3, en amont du tronçon dérivé, la pente moyenne des talwegs est de 19.5% (respectivement 19% pour le bassin versant n°2 et 20% pour le bassin versant n°3.





Le tronçon dérivé a une pente moyenne de 7%, il se jette dans le ruisseau du Cours d'en haut qui a une pente moyenne de 27%.

La dérivation des talwegs du ruisseau du Cours d'en haut a conduit à une diminution importante de la pente et un changement brutal de l'orientation du talweg principal d'écoulement.

2.5.2. Evaluation du transport solide – Charriage

2.5.2.1. *Evaluation de la fourniture sédimentaire*

Sur les BV2 et BV3, la recharge sédimentaire et les apports primaires sont réduits. Les crues associées à ces bassins versants s'accompagnent d'un faible transport solide associé principalement à la reprise de matériaux sur berges qui s'avèrent relativement stables. Elles sont localement stabilisées par des enrochements sur certains tronçons.

Au niveau du tronçon dérivé, la situation est différente, les berges sont dénudées et constituées de matériaux graveleux peu cohésifs. Ce tronçon dérivé est donc le siège d'une dynamique sédimentaire associée à des érosions de berges.

En complément une évaluation du transport solide a été réalisé à partir des débits de crue théorique décennale et centennale. Elle a pour objectif d'estimer le diamètre et le volume mobilisable maximal charriés par les cours d'eau.

Nota

Ces résultats représentent une capacité de transport maximale pour des conditions hydrauliques données mais ne représentent pas la relation entre les apports sédimentaires disponibles et les capacités de transports. Les résultats sont donc à relativiser avec la fourniture réelle du bassin versant.

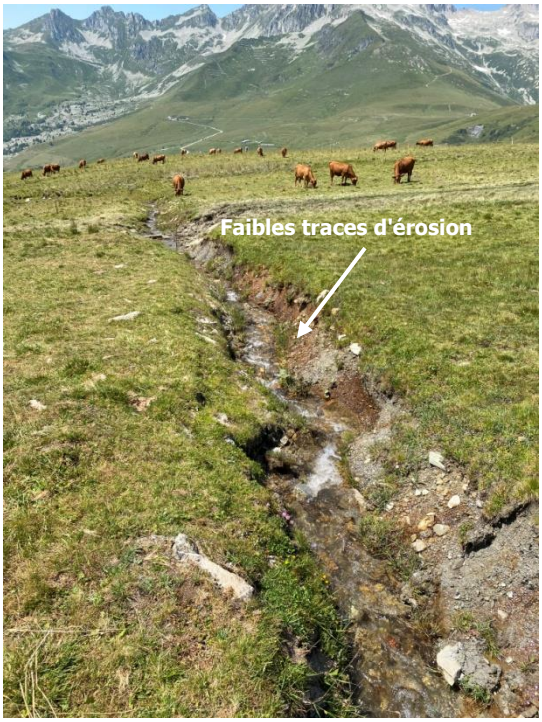


Figure 32 : Etat des berges en amont du secteur d'étude

Figure 33 : Berges stabilisées par enrochements

2.5.2.2. *Description du charriage potentiel avec les formules empiriques.*

Le charriage potentiel des cours d'eau a été étudié avec les formules empiriques (caractéristiques granulométriques des matériaux transportables) qui permettent entres autres de définir la taille des matériaux minimums potentiellement transportés en fonction des caractéristiques hydrauliques (diamètre mobilisable) ou les zones de blocage potentielle des matériaux (évolution amont-aval de la capacité de transport du cours d'eau).

Le début de mouvement d'un grain de **diamètre d** se produit quand un paramètre adimensionnel, appelé paramètre de Shields t* dépasse une certaine valeur relativement constante tcr

Nombre de Shields

Le nombre de Shields est le rapport de la contrainte au fond p et une contrainte « déjaugée » (représentant le poids déjaugé de la particule de diamètre d traduite en termes de contrainte).

$$\tau^* = \frac{\gamma_w . R . i}{(\gamma_s - \gamma_w) . d}$$

Avec : R = rayon hydraulique ;
i = pente de l'écoulement ;
γ_s = poids volumique spécifique des grains solides $\gamma_s \approx 26$ à $27\ kN/m^3$;
γ_w = poids volumique de l'eau ($\gamma_w \approx 10\ kN/m^3$) ;
d = diamètre du grain.

Nombre de Shields critique.

tcr = 0,047 (meyer-peter) -relation calée sur des données obtenues avec des pentes allant de 0,04 % à 2 %

tcr = 0,15 tan0,275 θ (Recking et al. 2008)

Ces relations sont dites à capacité maximale car elles supposent que rien ne contrarie l'alimentation en sédiment, ni qu'aucun autre processus (tri granulométrique, structure morphologique du lit) ne modifie les conditions d'écoulement ; en outre, elles ont été obtenues à partir d'essais sur des canaux de laboratoire et en régime permanent uniforme.

- t* < tcr (avec Shc allant de 0,04 a 0,2), il n'y a pas de transport solide significatif par charriage. On peut se contenter d'une description unique de la phase liquide.
- t* > tcr (Fr ~ 1). Il y a un transport solide partiel, c'est-à-dire seule la partie la plus fine est transportée tandis que les gros éléments constituent le « pavage » du lit. Le nombre de Froude de l'écoulement se fixe à la valeur critique séparant régime torrentiel (Fr > 1) et régime fluvial (Fr < 1), soit a la valeur 1 environ. Il n'y a

pas de relation univoque liant débit solide et débit liquide.
• t* ≫ tcr. Un écoulement hyper concentré prend place. Il se traduit par un certain nombre de faits remarquables : destruction des structures morphologiques (pavage, anti- dunes, etc.), mobilité de toutes les classes granulométriques, et forte corrélation entre débit solide et débit liquide.

a) Calcul des contraintes tractrices

Calcul de la contrainte tractrice t0 et du nombre de Shields t*

	Pente du secteur étudié	Débit hydrologique (m3/s)	Hauteur d'eau dans la section (m)	Vitesse moyenne tronçon (m/s)	Contrainte tractrice t0 (N/m²)
BV 2 Q10	19%	1.41	0.36	2.93	447.34
BV 2 Q100	19%	3.8	0.63	3.91	671.00
BV 3 Q10	20%	0.85	0.28	2.58	372.78
BV 3 Q100	20%	2.2	0.45	3.33	568.98

Tableau 4 : Définition des contraintes tractrices pour les deux talwegs

b) Calcul du diamètre mobilisable par charriage

Ce calcul permet de déterminer le diamètre maximal mobilisable par les conditions hydrauliques du cours d'eau. Ce résultat brut est indépendant de la granulométrie réelle du cours d'eau.

	Diamètre max mobilisé (mm)
BV 2 Q10	90
BV 2 Q100	135
BV 3 Q10	74
BV 3 Q100	113

Tableau 5 : Calcul du diamètre mobilisable

Les diamètres calculés semblent tout à fait cohérents avec les observations de terrain pour le BV2 et BV3. On observe effectivement dans le lit des blocs centimétriques à décimétriques. Ces sédiments sont ainsi susceptibles d'être charriés jusqu'au niveau de la confluence.

En aval de la confluence on observe une forte diminution de la capacité de transport compte tenu de la rupture de pente brutale (de 20 % à 7 %).

2.5.2.3. *Description de l'engravement potentiel et du débit solide méthode SOCOSE et Lefort (2007)*

La quantification du flux solide (matières en suspension et matériaux de fond en charriage) peut être approchée par des formules empiriques (type Lefort, 2007), des granulométries estimées sur le terrain, des hydrogrammes de crue théorique.

2.5.2.4. *Méthode des hydrogrammes de SOCOSE*

Sans hydrogramme de référence sur le bassin versant, nous avons opté pour un hydrogramme de crue établie sur la base des hydrogrammes de SOCOSE de temps de montée 3D/2 (avec D durée caractéristique en heure[1]) et des débits de pointe estimés ci-dessus. Cette méthode est valable pour des bassins versants de superficie S comprise entre 2 et 200 km². Elle est a priori extrapolable pour des débits plus rares mais dans la limite d'une période de retour de 50 ans (Lang, 2007). Elle est cependant très couramment utilisée pour construire des hydrogrammes de crue centennale dans de nombreuses études faute d'autres données.

L'hydrogramme unitaire de base de SOCOSE de temps de montée 3D/2 se calcule à partir de la formule suivante :

$Q(t) = 2 * Qd * (0.67 * t/D)4 / (1 + (0.67 * t/D)8$

Avec :
- Qd = débit décennal (m3/s) ;
- D = durée caractéristique de crue en heures ;
- Q(t) = débit instantané au temps t (m3/s) ; t en heures.

Durée caractéristique de la crue :

$\ln(D) = -0.69 + 0.32 \ln(S) + 2.2*RACINE(Pa/P)*1/(t_a)$

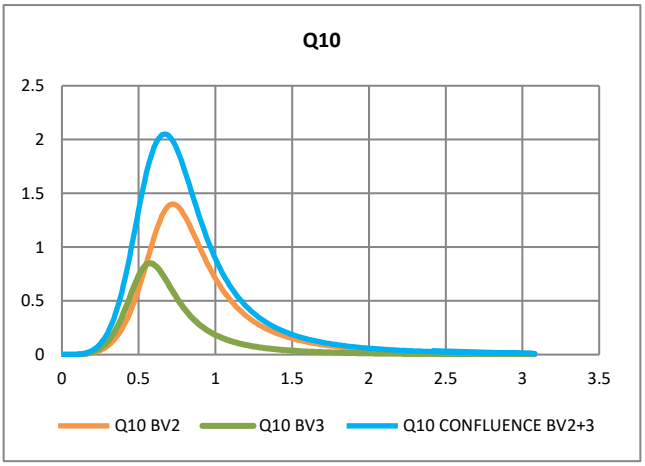
Avec :
- D : en heures
- S : en km²
- P : pluie décennale journalière locale (mm)
- P_a : pluviométrie moyenne interannuelle sur le bassin versant, en mm
- t_a : température moyenne interannuelle au niveau de la mer (variant en latitude de 10°C à Dunkerque à 16°C à Nice)

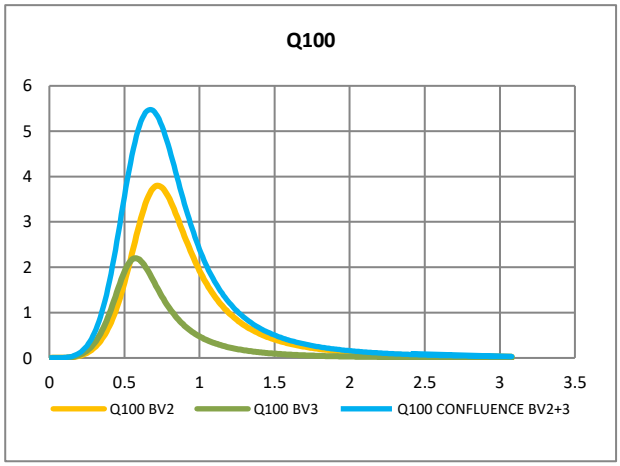
Rappelons que, quelque soit la méthode d'estimation des hydrogrammes **la période de retour n'est respectée qu'en débit de pointe. Le volume a, dans certain cas, une durée de retour supérieure.**

Les durées caractéristiques SOCOSE D calculése à l'exutoire des bassins versants donnent des durées caractéristiques de 0.4 à 0.6h. Nous présentons ci-après les hydrogrammes de crue décennaux et centennaux obtenus au niveau du site d'étude pour le scenario de crue n°2.

Les hydrogrammes correspondants sont présentés ci-après :

[1] Durée pendant laquelle plus de la moitié du débit instantané maximal est dépassé.





BV2+3

Figure 34 : Hydrogrammes de crue de fréquence décennale et centennale par bassin versant

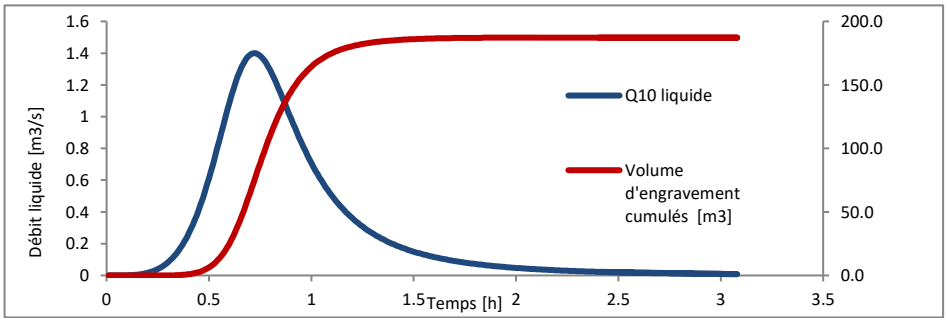
Pour chaque valeur de débit des hydrogrammes Q10 etQ100, un débit solide associé est calculé. Le volume total transporté durant la crue est ensuite déterminé par intégration du débit solide (courbe rouge). Ces évaluations ont de l'intérêt non pas dans l'absolu car les incertitudes sont trop grandes, mais en relatif, pour quantifier l'impact d'une perturbation (rupture de pente…). Le débit solide a été caractérisé à partir d'un hydrogramme de projet réalisé avec la méthode SOCOSE.

- **Méthode de Lefort**

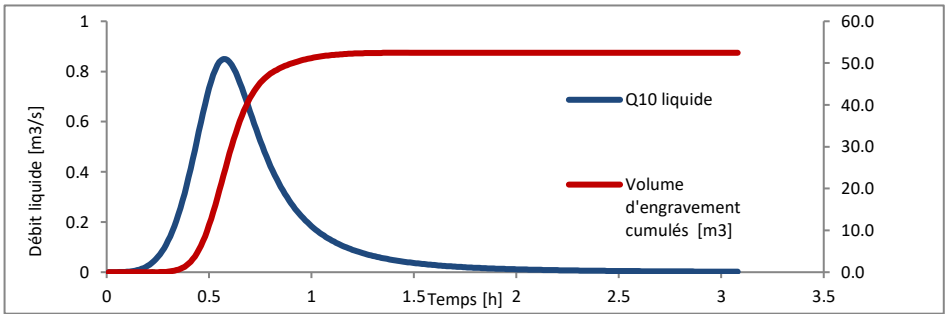
Le débit solide est calculé à partir de la formule de Lefort. Elle a pour objectif d'évaluer le volume mobilisable pour une section de cours d'eau donné, sur la base de caractéristiques hydrauliques et sédimentaires. La comparaison des résultats entre une section amont et une section aval permet d'estimer le volume d'engravement résultant. Les volumes résultants des hydrogrammes liquides et le volume d'engravement lié sont présentés ci-après :

Q10

BV2
187 m³



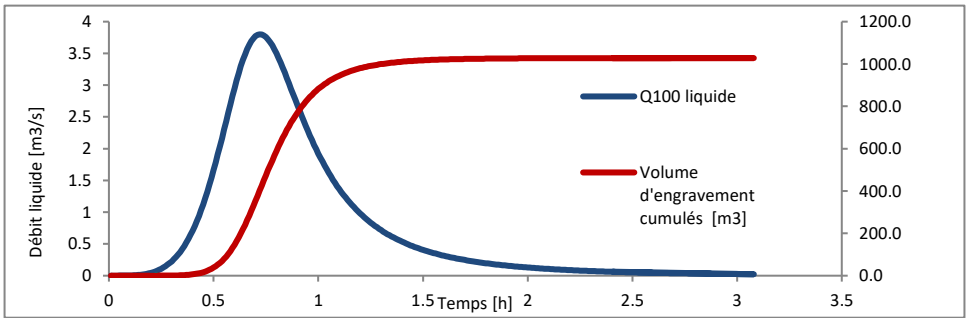
BV3
52 m³



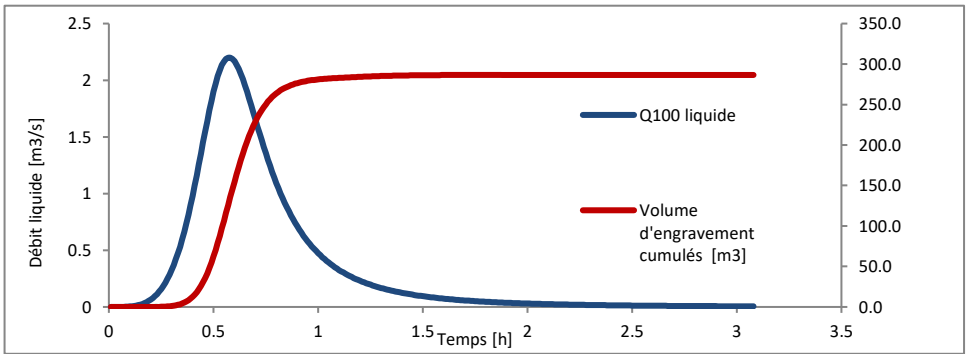
Volume total 239 m³

Q100

BV2
1028 m³



BV3
287 m³



Volume total 1315 m³

Figure 35 : Résultats du volume de dépôts théoriques

Rappelons également que les valeurs calculées supposent que le charriage est saturé, c'est-à-dire que la rivière peut se fournir en matériaux dans les proportions qu'elle nécessite, ce qui n'est pas toujours le cas sur les cours d'eau étudiés où les apports amont sont altérés par des blocages sédimentaires liés à la présence de nombreux ouvrages busés.

2.5.3. Conclusion sur le transport solide

L'analyse de la morphologie du bassin versant a permis de mettre en évidence une faible fourniture sédimentaire. Les matériaux mobilisables se situent essentiellement des érosions du fond et des berges.

Plusieurs ouvrages situés sur l'amont du bassin versant sont susceptibles de constituer des obstacles au transit sédimentaire.

On n'observe pas de rupture de pente notable en amont, il n'y a donc que très peu de zones de rétentions de sédiments amont. La morphologie latérale et la pente du cours d'eau laissent présager d'une faible capacité du cours d'eau à stocker les sédiments en amont de la confluence.

Les calculs de transport solide reposent sur de nombreuses hypothèses et incertitudes. Les résultats sont donc à relativiser. En effet, la recharge sédimentaire semble insuffisante pour atteindre les volumes théoriques. Les crues associées à ces bassins versants s'accompagnent d'un faible transport solide associé principalement à la reprise de matériaux sur berges.

Sur la base de ces hypothèses les résultats de calculs théoriques d'engravement pour une crue de fréquence centennale semblent surestimés, d'autant plus que les talwegs ne possèdent pas le gabarit suffisant pour garantir le transit d'une crue centennale sans débordement.

Nous proposons donc de retenir les volumes d'engravement calculé pour une crue décennale.

On estime ainsi, un volume total de matériaux susceptible de se déposer à la confluence des deux talwegs de l'ordre de 250 m³.

2.6. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

Une modélisation hydraulique de l'état existant est réalisée sous le logiciel HECRAS. Le modèle a été construit selon une architecture du type 2D.

Le modèle est construit sur la base des données topographiques suivantes :

- **Levé topographique des talwegs – Août 2020** – MESURALPES
- **Levé photogrammétrique**

L'analyse des écoulements en crue a pour objectif de préciser les points suivants :

- Identifier les zones de débordements en précisant les débits de premiers débordements,
- Préciser la propagation des débordements et la répartition des débits.

Les résultats de la modélisation font ressortir plusieurs points de débordements localisés sur la figure ci-dessous :

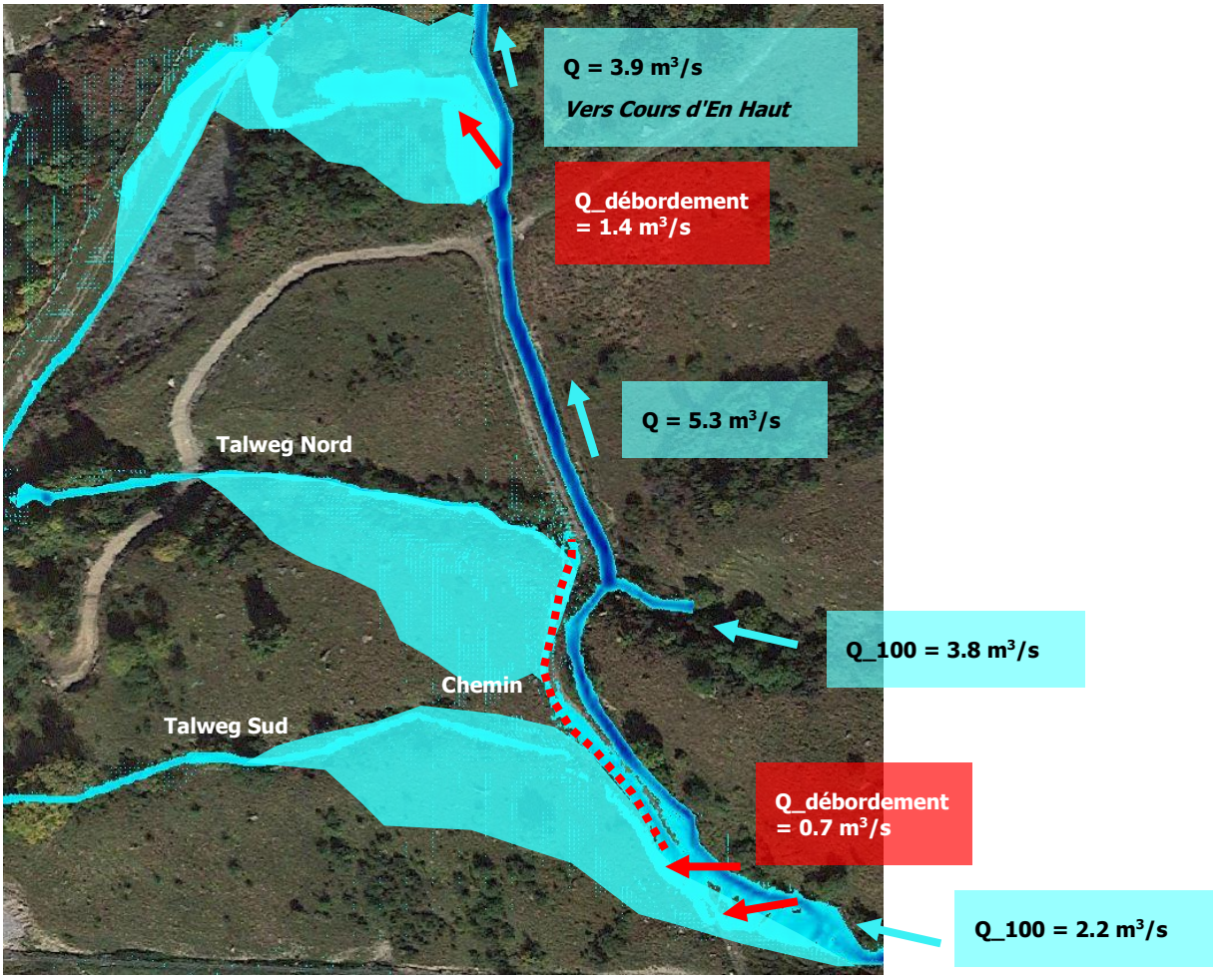


Figure 36 : Cartographie des débordements en Q100

Remarque : Les résultats obtenus par la modélisation hydraulique représentent des niveaux d'eau théoriques. Ils sont à relativiser du fait du caractère torrentiel des écoulements qui a tendance à sous-estimer les niveaux d'eau pouvant être réellement observés. D'autre part, les phénomènes d'érosions de mobilité du fond du lit ne sont pas également pris en compte dans la modélisation.

- Localisation et analyse des débordements

On observe un point de débordement situé une centaine de mètre amont de la zone de confluence en rive gauche, au niveau de la zone d'écoulement diffus précédemment identifiée.

Le point de débordement est localisé sur un linéaire de l'ordre de 20m. Les débordements commencent par emprunter le chemin présent en rive gauche avant de se propager dans les deux talwegs.

On observe des débordements résiduels le long de la piste pour des faibles débits. C'est d'ailleurs ce que l'on observe sur le terrain lors de nos différentes visites (Août et Octobre 2020). Ces petits débordements sont redirigés vers l'axe du ruisseau par un fossé transversal taillé en travers de la piste.

Les premiers débordements significatifs (activation des talwegs) se produisent dès lors que le débit dans le talweg Sud atteint 1.5 m^3/s, ce qui est nettement supérieur au débit de pointe Q10 estimé à 0.85 m^3/s.

Pour une crue centennale, la perte de débit associée à ce débordement est de 0.7 m^3/s.

Une seconde zone de débordement apparait en rive gauche le long du tronçon dérivé, en aval du franchissement du chemin. La topographie du cours d'eau fait apparaitre un point bas localisé sur une dizaine de mètre.

Les débordements se font sur une zone raide et boisée (environ 40% de pente). Le flux de débordements est contenu dans une combe naturelle marquée par la topographie. Cette zone a fait l'objet d'une identification en tant que zone humide. Les débordements sont ensuite interceptés par la piste de ski située en contrebas.

On observe des débordements résiduels pour des débits de l'ordre de 1.5 m^3/s. Les premiers débordements significatifs se produisent dès lors que le débit dans le tronçon dérivé atteint 2.5 m^3/s, ce qui correspond environ au débit de pointe Q10 dans le tronçon dérivé.

Pour une crue centennale, la perte de débit associée à ce débordement est de 1.4 m^3/s.

Figure 37 : Point bas en aval de l'ouvrage de franchissement existant

- Tronçon dérivé - amont de la confluence

En amont de la confluence, le tronçon dérivé n'est pas débordant pour une crue centennale. Bien que la modélisation hydraulique présente des hauteurs d'eau faible (h_eau =50 cm), le caractère torrentiel des écoulements nous amène à plus de prudence dans l'interprétation des lignes d'eau en crue. C'est pourquoi, la hauteur de charge critique, plus représentative de la hauteur d'eau susceptible d'être atteinte est également présentée (h_charge_critique= 1.1m).

Sur ce linéaire, le creusement artificiel du cours d'eau ne fait pas apparaitre de digue en rive droite. Les hauteurs d'eau et de charge critique sont contenues dans le gabarit hydraulique disponible.

Les vitesses d'écoulement sont élevées, de l'ordre de 4 à 5 m/s, notamment au passage du coude, ce qui engendre des contraintes hydrauliques importantes sur l'extrados en rive gauche. Le risque d'érosion de la berge rive gauche est donc élevé.

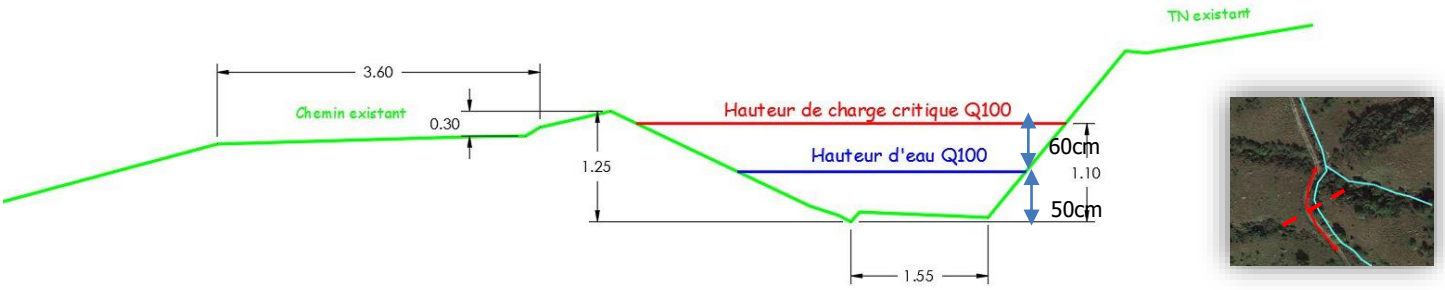


Figure 38 : Tronçon dérivé en amont de la confluence

- Tronçon dérivé - aval de la confluence des deux talwegs

Nous appliquons le même raisonnement que précédemment, en utilisant comme hauteur de référence la hauteur de charge critique.

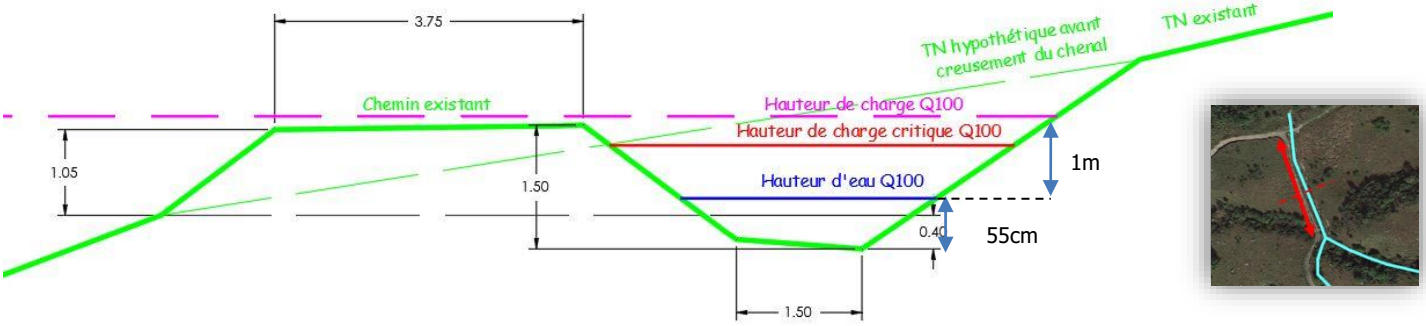


Figure 39 : Tronçon dérivé en aval de la confluence

Le niveau de charge critique met nettement en charge la digue rive gauche (h_charge_critique= 1.15m). Les vitesses d'écoulements atteignent localement 4 m/s. Le gabarit hydraulique est tout juste suffisant pour éviter des débordements.

De ce fait, nous estimons que le chenal de dérivation n'est pas suffisamment calibré pour assurer un transit d'une crue centennale sans mise en en charge de la digue et potentiellement de faibles débordements sur le chemin.

Notons aussi que la modélisation de l'état existant ne prend pas en compte l'ouvrage traversant présent au niveau du franchissement du chemin. Cet ouvrage, bien que disposant une section hydraulique suffisante, dispose d'une configuration très défavorable pour le transit des crues (perte de charge en entrée importante, vulnérabilité aux embâcles). En l'état, des débordements sont susceptibles d'être causés par cet ouvrage.

3. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS

3.1. PRESENTATION DES AMENAGEMENTS

3.1.1. Présentation des ouvrages

La présentation des aménagements projetés se divise en plusieurs tronçons d'interventions qui ont chacun des objectifs et des fonctions différentes. Ces tronçons sont repérés sur la vue en plan générale ci-dessous :

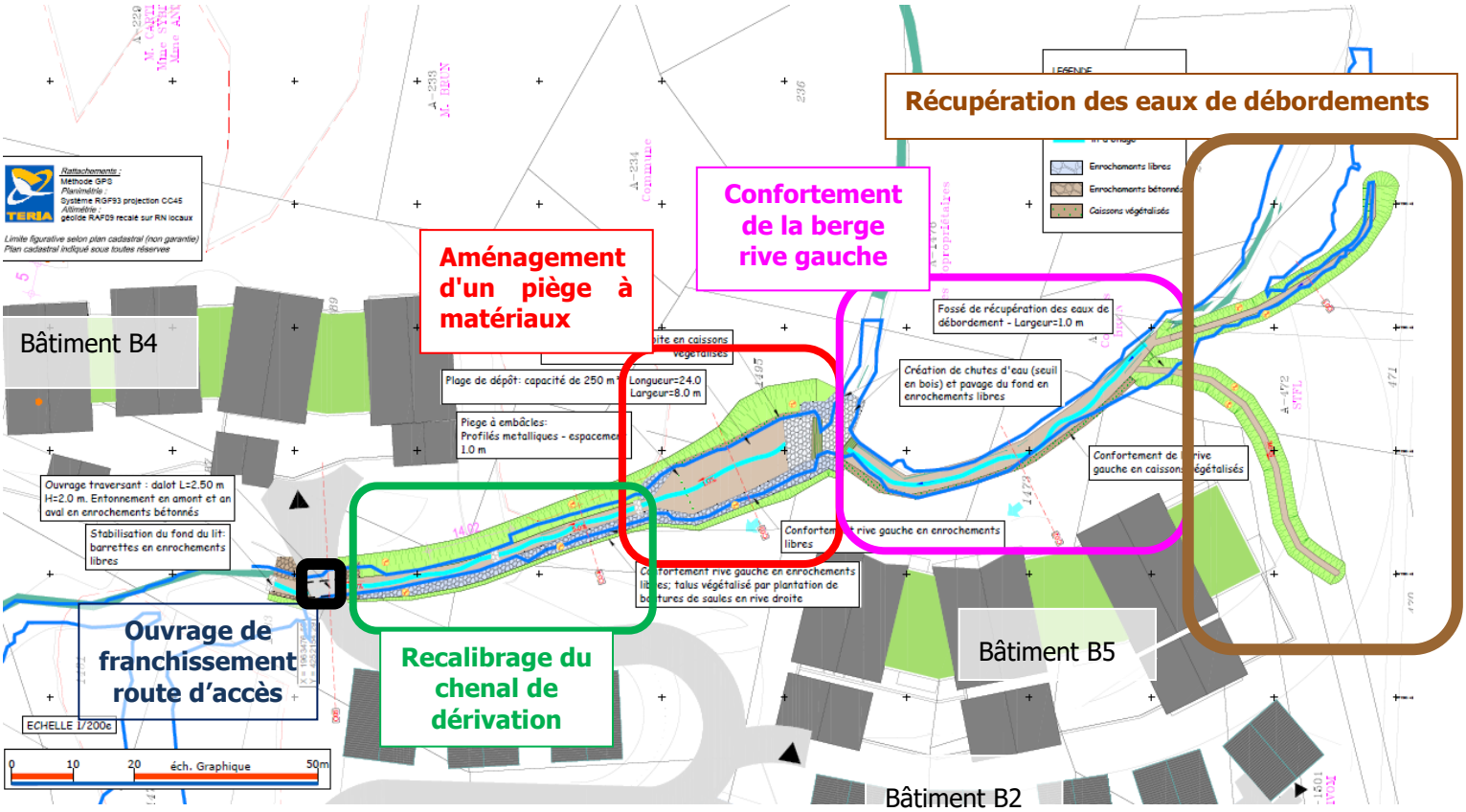


Figure 40 : Vue en plan globale des aménagements

3.1.1.1. *Création d'un chenal de récupération des eaux*

Le diagnostic de l'état existant du cours d'eau fait apparaitre un point de débordement du talweg sud en rive gauche environ 100m en amont de la confluence. La propagation de ces débordements sur le flanc de montagne menace directement les bâtiments B5 et B2

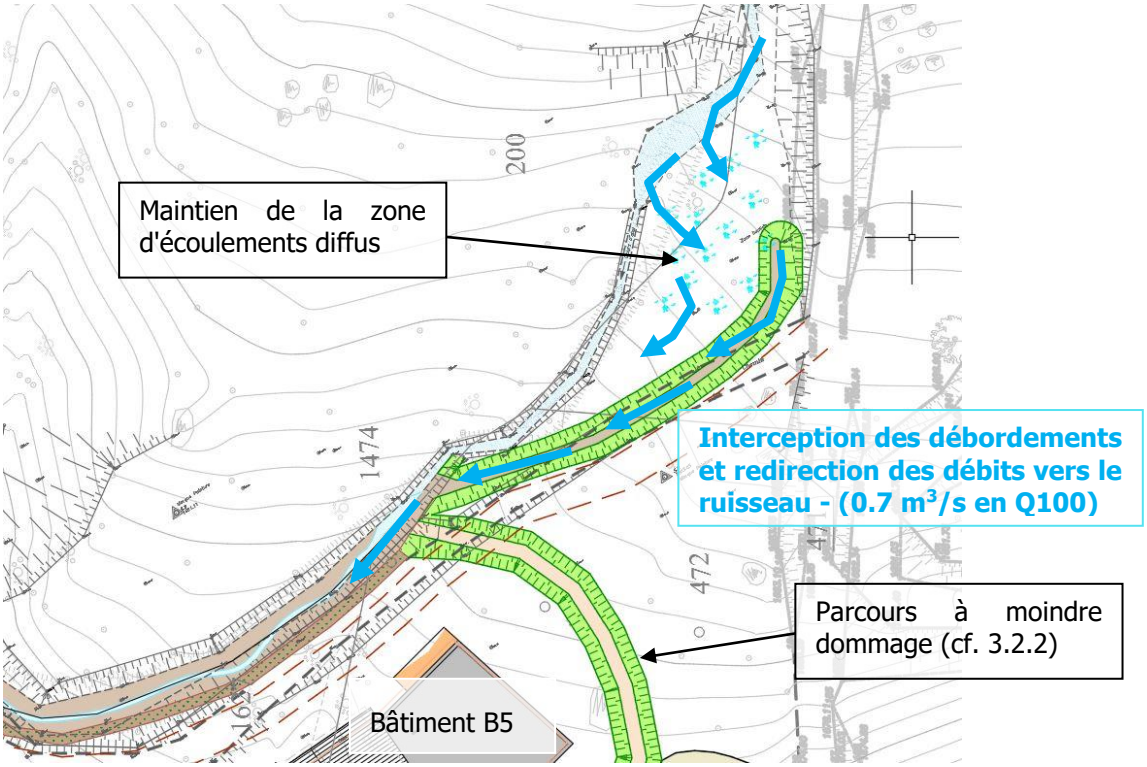


Figure 41 : Chenal de récupération des eaux de débordements

Nous proposons de ne pas intervenir directement dans le lit mineur du cours d'eau et de maintenir la zone humide actuelle permettant une expansion naturelle des écoulements.

Nous proposons de réaliser un chenal de récupération de ces débordements en retrait du cours d'eau et de la zone humide permettant de réorienter les débits vers l'axe du ruisseau. L'implantation du chenal se fait en déporté par rapport à la zone d'écoulement diffus repérée sur site, ce qui lui fait intercepter en partie la piste 4x4 existante.

Le chenal dispose d'une section trapézoïdale (profondeur 1m, largeur en base 1m), il permet d'intercepter un débit de débordement égal à 0.7 m^3/s lors d'un épisode de crue centennale.

L'impact hydraulique de cet aménagement sur l'aval est justifié en partie 3.2.

3.1.1.2. *Protection de la berge rive gauche en amont de la confluence*

L'implantation du bâtiment B5 se situe à une dizaine de mètres en contrebas du talweg sud.

Bien que les risques de débordements sur ce secteur soient limités (voir justifications en partie 2.4.3), d'autres facteurs de risques nous amènent à intervenir sur ce tronçon.

En effet, le coude formé par le tracé du ruisseau va localement amplifier les phénomènes d'érosions de berge sur l'extrados. La vitesse de l'écoulement avoisine les 5m/s (Q100). Il subsiste donc un risque de recul progressif de la berge en direction du bâtiment.

De ce fait, nous proposons d'intervenir sur le cours d'eau afin de réaliser une protection de la berge rive gauche. Le linéaire de berge concernée est de 60m.

La protection de berge dispose des caractéristiques suivantes :

- Type de protection : caissons bois végétalisés, adapté au contexte torrentiel de l'écoulement
- Hauteur du caisson : 1m à 1m50

La revanche de sécurité est de 25 cm par rapport à la hauteur de charge critique.

Le chemin en rive gauche et le terrain jusqu'au bâtiment B5 sera remblayé est penté en directement du cours d'eau (pente minimum de 3 %) afin de maintenir une concentration de l'eau en cas de crue supra-centennale sur le chemin présent en sommet de berge rive gauche.

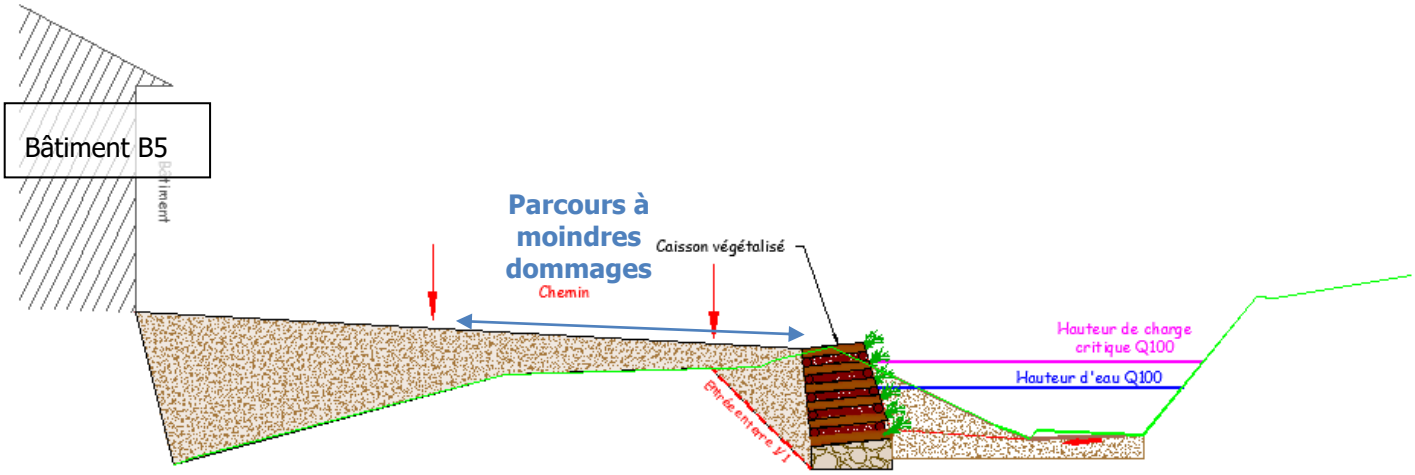


Figure 42 : Coupe type - confortement de la berge rive gauche

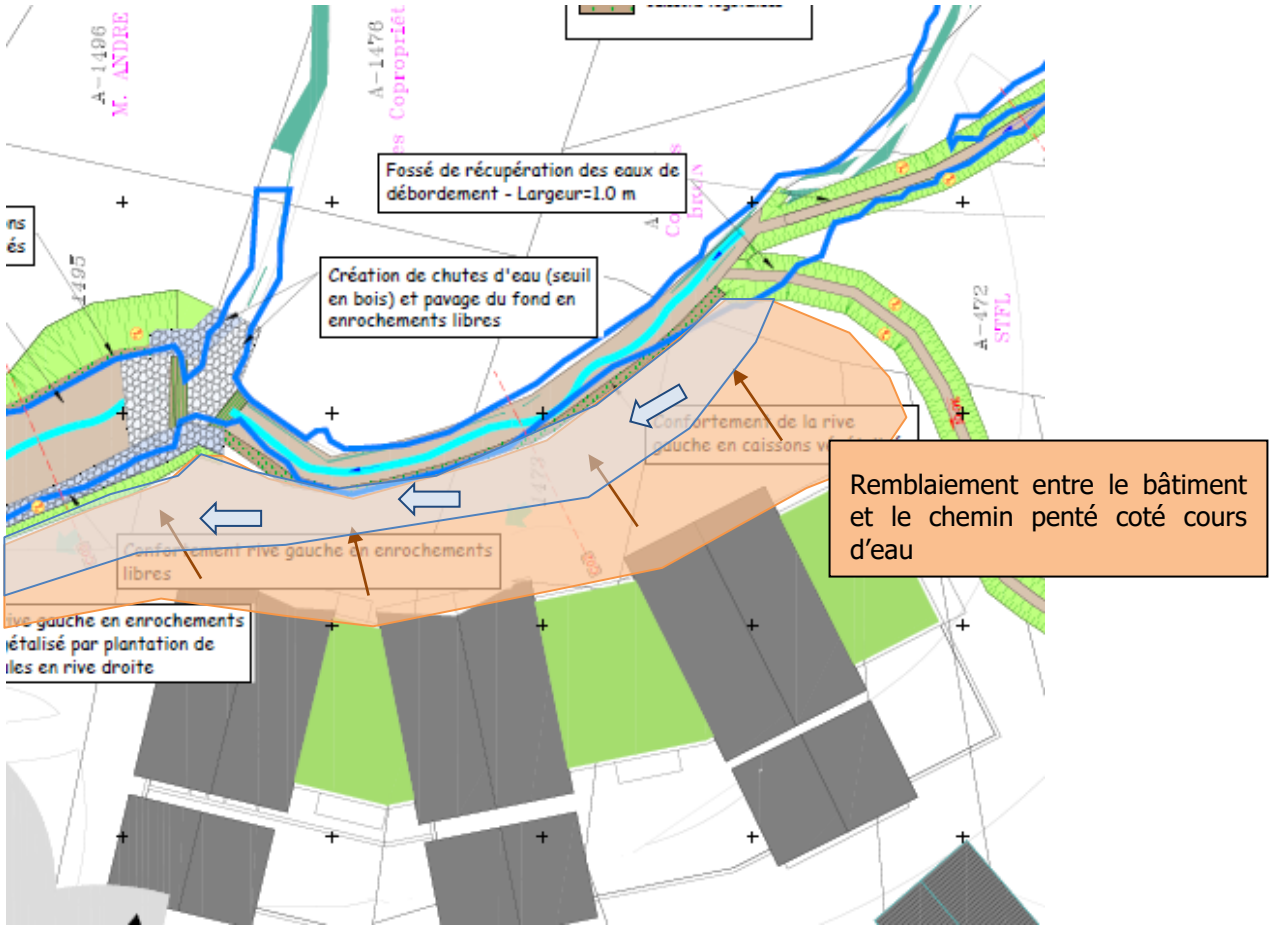


Figure 43 : Remblaiement entre le chenal et le bâtiment B5 - Orientation du parcours à moindre dommages

3.1.1.3. *Aménagement d'un piège à matériaux*

Comme mentionné dans la partie diagnostic, la localisation la plus probable des dépôts se situe au niveau de la confluence entre les 2 talwegs.

L'aménagement proposé consiste à réaliser une plage de dépôts qui dispose des caractéristiques suivantes :

- Largeur en base : 8m
- Longueur : 25m
- Pente longitudinale : 1%

Ces caractéristiques permettront d'étaler la lame d'eau et de diminuer significativement les vitesses de l'écoulement (de l'ordre de 1 à 2m/s en crue centennale).

La capacité de stockage de la plage sera de l'ordre de 250 m^3, en cohérence avec les volumes estimés dans la partie 2.5.3.

La réalisation d'une telle plage nécessite un approfondissement du cours d'eau (voir profil en long ci-après et dans le dossier de plan). Plusieurs chutes d'eau seront ainsi créées au droit des 2 talwegs (hauteur de chute : 1m60). Nous proposons d'aménager ces chutes d'eau type seuils en bois. Des confortements du fond du lit en enrochements libres seront réalisés en pied de chaque chute.

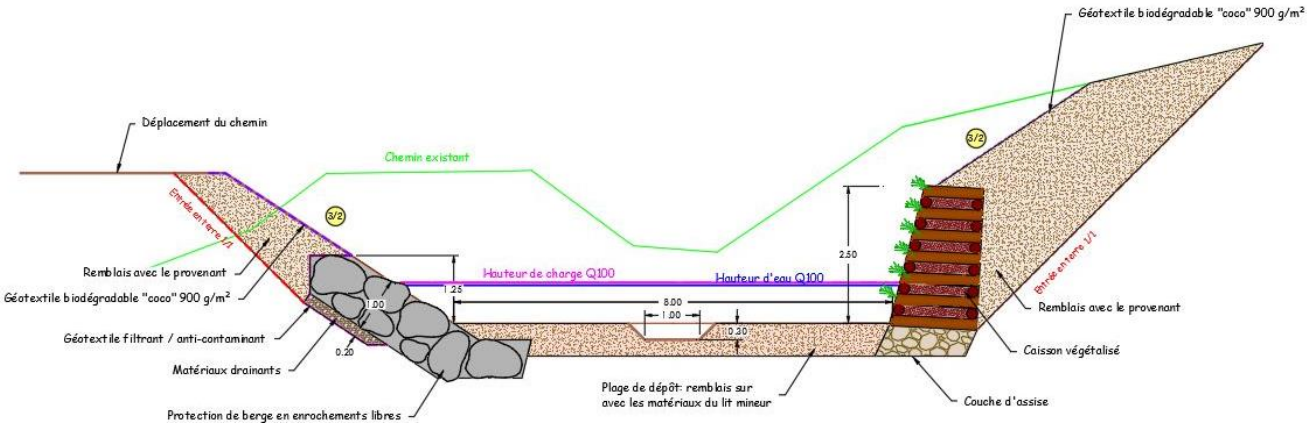


Figure 44 : Coupe type - plage de dépôt

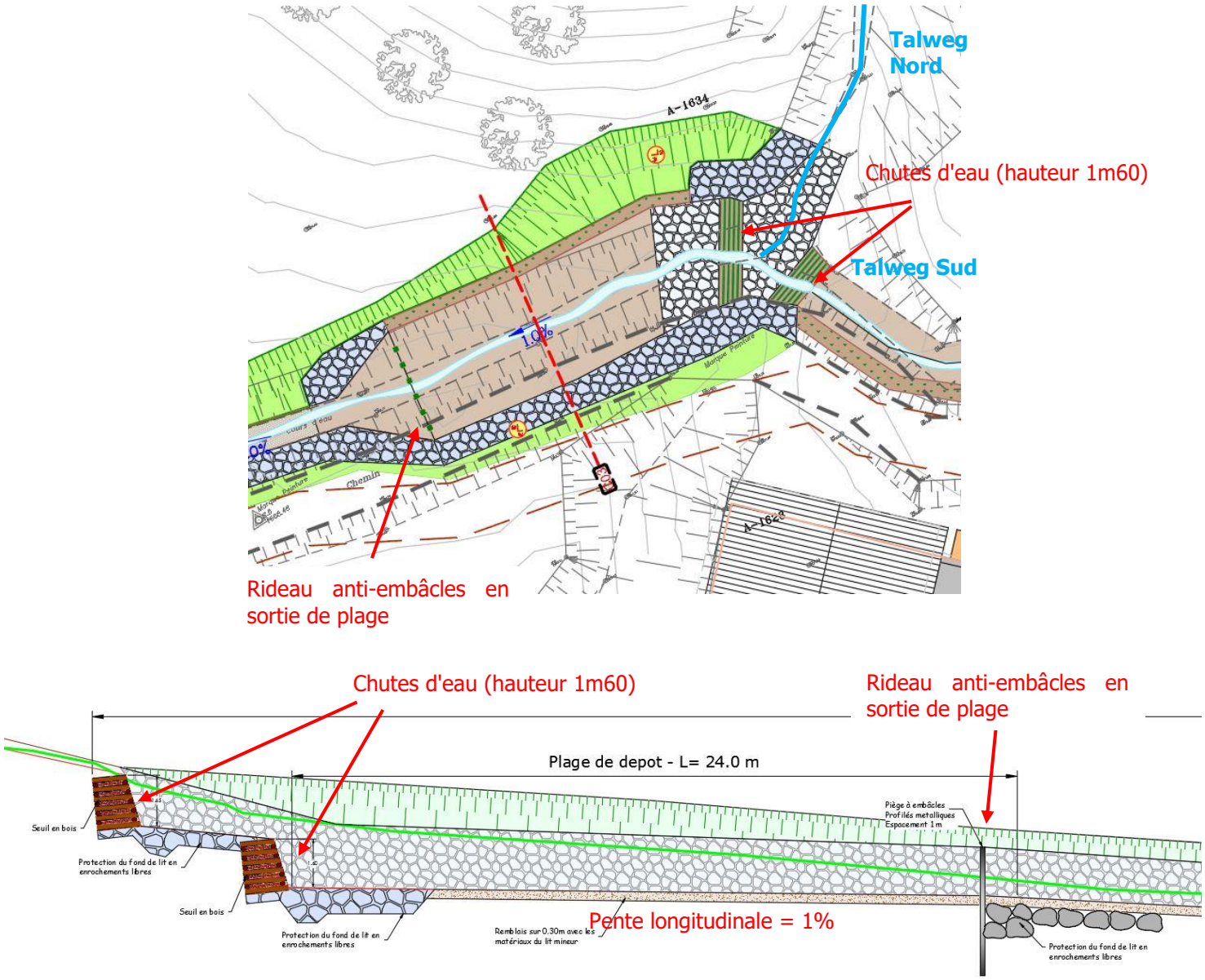


Figure 45 : Vue en plan et profil en long des aménagements - plage de dépôts

Nous proposons la mise en place de caissons bois végétalisés en rive droite, qui permettent de consolider la berge de manière durable face aux risques d'érosions (dissipation d'énergie en pied de chute) mais également de limiter l'emprise (et le volume) des terrassements en raidissant la berge. Ils disposent donc également d'une fonction de soutènement (hauteur variable entre 1m50 et 2m50).

En rive gauche, la protection de berge est assurée par une carapace en enrochements libres de hauteur moyenne 1m30.

En sortie de plage de dépôt, nous proposons de mettre en place un rideau anti-embâcles composés de 6 profilés métalliques (type HEB 160) espacés de 1m. Un pavage du fond du lit en enrochements libres (longueur : 5m) est prévu en aval du piège afin de permettre la dissipation d'énergie en cas de surverse par-dessus le piège (cas d'obstruction du piège).

Justification en termes de transport solide :

En admettant une pente de 1% dans la plage de dépôt et pour le débit de pointe centennale (6 m^3/s), la force tractrice "théorique" serait de l'ordre de 60 N/m^2 (avec facteur de sécurité de 1.1). Ainsi, selon ces hypothèses, la plage de dépôt permettra le dépôt des matériaux d'une granulométrie supérieure à 25 mm.

3.1.1.4. *Recalibrage du chenal de dérivation*

Le recalibrage du chenal de dérivation consiste à redonner un gabarit hydraulique au cours d'eau afin de ne plus mettre en charge le profil digue en rive gauche.

Il dispose des caractéristiques suivantes :

- Largeur en base : 2m
- Pente longitudinale : 5%
- Linéaire concerné (hors ouvrage de traversée) : 55m

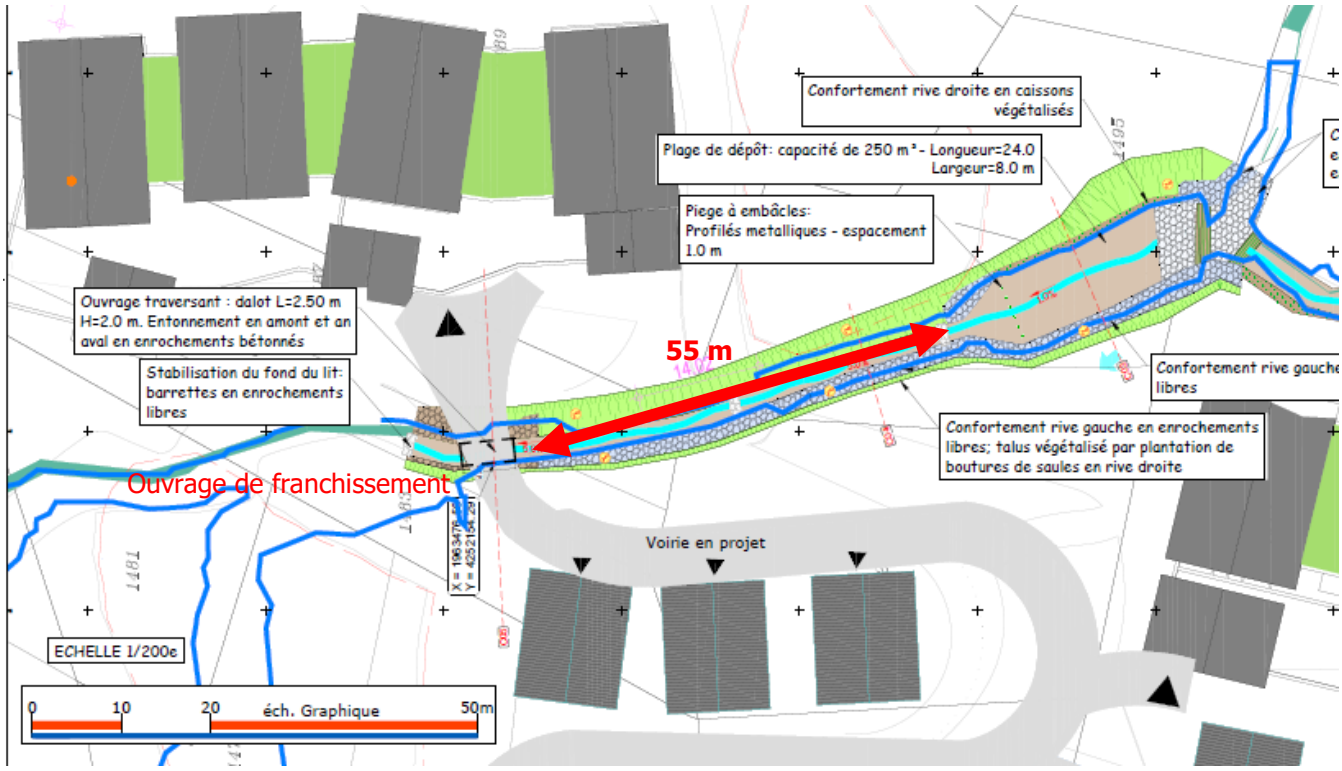


Figure 46 : Vue en plan des aménagements - recalibrage du chenal

<u>En amont de l'ouvrage traversant :</u>

Compte tenu de la présence des enjeux côté val, nous préconisons de réaliser une protection de berge en enrochements libres sur la rive gauche. La hauteur de protection est de 1m30, elle est calculée par rapport à la hauteur de charge critique en crue centennale.

La berge rive droite sera quant à elle confortée en utilisant des techniques végétales. Nous prévoyons la plantation de bouture de saules (densité : 2u/m^2) couplée à la mise en place d'une toile coco biodégradable.

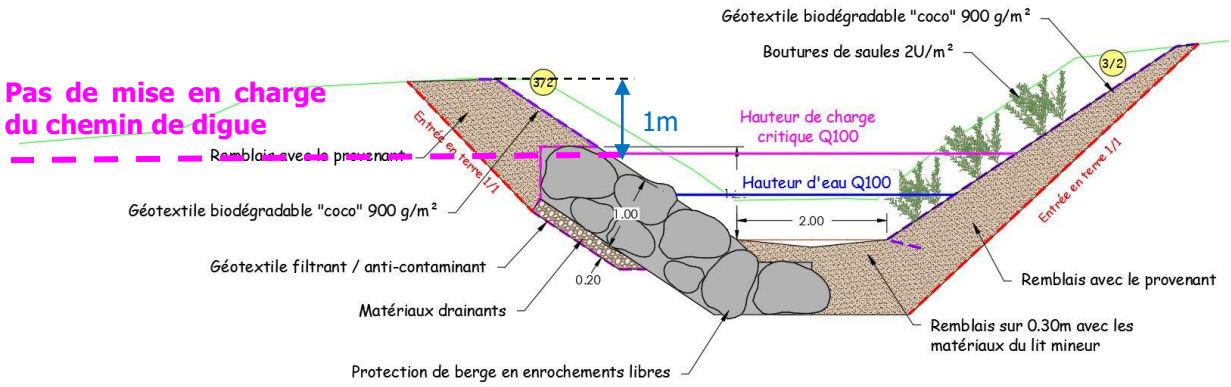


Figure 47 : Coupe type - amont de l'ouvrage

La revanche de sécurité est de 1m par rapport à la hauteur de charge critique.

3.1.1.5. *Ouvrage de franchissement – route d'accès au bâtiment B4*

L'aménagement de l'UTN nécessite de créer une voirie d'accès au bâtiment B4 qui franchit le cours d'eau sur le tronçon aval.

Le point de franchissement s'effectuera au niveau de l'ouvrage existant, qui sera démonté dans le cadre des travaux d'aménagement du cours d'eau.

Nous proposons de réaliser un ouvrage traversant du type dalot béton préfabriqué. Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Dimensions du cadre : Largeur 2m50 / Hauteur 2m
- Linéaire de l'ouvrage : 6ml
- Le fond de l'ouvrage devra être remblayé sur au moins 30cm avec les matériaux du site, en respectant un profil taillé en V afin de recentrer les écoulements.

Des ouvrages d'entonnements amont/aval devront être réalisés afin de minimiser les pertes de charge causées par l'ouvrage :

- Linéaire des entonnements : 2x 5ml
- Protection de berge en enrochements bétonnés au fruit variable (3H/2V vers 1H/5V)
- Pavage du fond du lit en enrochements libres

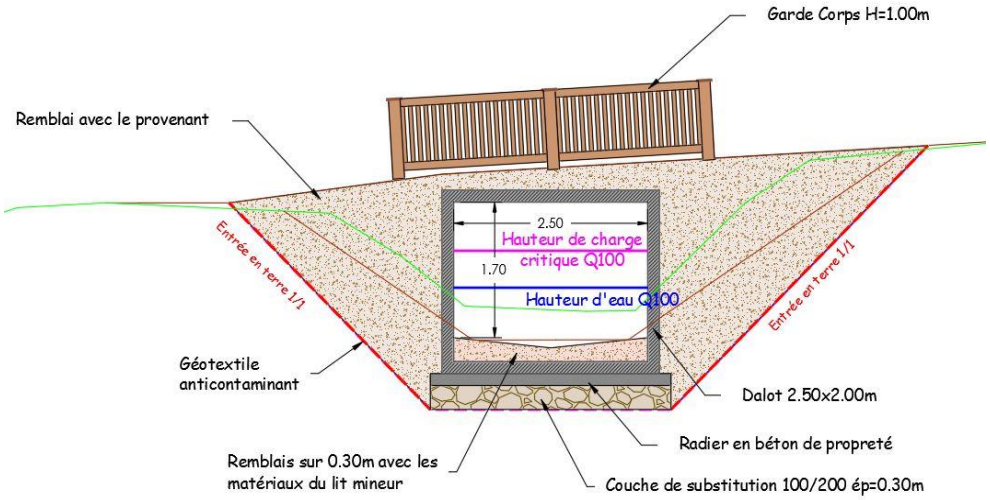


Figure 48 : Coupe type de l'ouvrage

3.1.2. Diagnostic réglementaire

En amont de la confluence, le projet consiste à reprendre les protections de berges existantes sans modification du profil en long et du profil en travers du cours d'eau. Le linéaire concerné est de 60ml.

A partir de la confluence, le projet consiste à reprendre les protections de berges existantes avec modification du profil en long et du profil en travers du cours d'eau. Le linéaire concerné est de 99ml (y compris ouvrage de traversée de 16ml).

De ce fait, le projet est soumis à un dossier de déclaration, les rubriques concernées sont :

Rubrique 3.1.2.0 Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :
- 1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m => Autorisation (A)
- 2. Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m => Déclaration (D) : **98ml**

Rubrique 3.1.4.0 Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :
*- 1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale **à 200 m** => Autorisation (A)*
- 2. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m => Déclaration (D) : **55 ml**

Rubrique 3.1.3.0 Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :
- 1. Supérieure ou égale à 100 m => Autorisation (A)
- 2. Supérieure ou égale à 10 m mais inférieure à 100 m

Non concerné, le dalot possède un linéaire de 6 m, donc inférieur au seuil de déclaration.

La réalisation d'un dossier de déclaration simplifiée est nécessaire pour l'obtention des autorisations au titre de la loi sur l'eau.

Tableau 6 : Synthèse des linéaires d'aménagements et rubriques loi sur l'eau concernée

Propositions d'aménagements	**Linéaire de cours d'eau (m)**	**Technique de confortement et linéaire associés**	**Rubriques concernées**
Confortement de la berge rive gauche	55	Rive gauche : caissons végétalisés	3.1.4.0
Aménagmeent de la plage de dépôt	35	Rive droite: caissons végétalisés Rive gauche : enrochement libres Fond de lit: pavage en enrochements (2x5ml en entrée et sortie de plage)	3.1.2.0
Recalibrage du tronçon dérivé (amont ouvrage de traversée)	48	Rive droite: plantation de bouture de saules Rive gauche: enrochements libres	3.1.2.0
Ouvrage de franchissement	6	Dalot béton : linéaire 6ml Remblaiement du fond du cadre en matériaux du lit	3.1.2.0 3.1.3.0
Entonnement amont ouvrage	3	Entonnement amont en enrochement bétonnés : 3 m Stabilisation du fond du lit en enrochements libres: 3ml	3.1.2.0
Entonnement aval ouvrage / Raccordement aval	6	Entonnement aval et Raccordement à l'existant : 6 ml Stabilisation du fond du lit en enrochements libres	3.1.2.0

3.2. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DES ECOULEMENTS EN CRUE

3.2.1. Analyse des débordements en crue centennale

Une modélisation hydraulique de l'état projet est réalisée sous le logiciel HEC-RAS. Le modèle a été construit selon une architecture du type 2D.

Les résultats de la modélisation permettent de valider le bon fonctionnement des ouvrages. Les résultats en termes de ligne d'eau / ligne de charge sont présentés dans la description des secteurs (partie 3.1).

Le fonctionnement hydraulique de l'aménagement est présenté sur la figure ci-dessous :

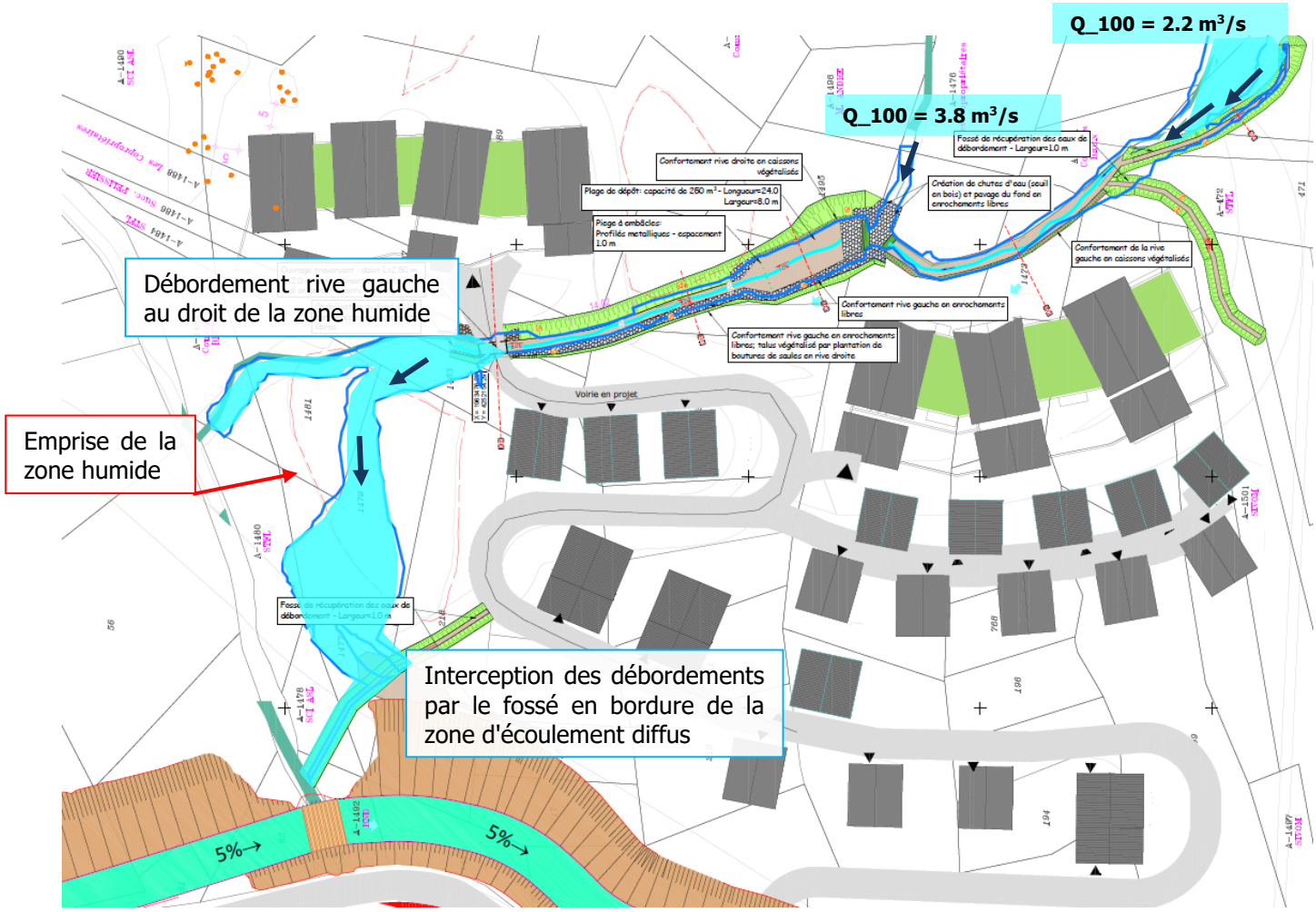


Figure 49 : Fonctionnement hydraulique - état projet Q100

Fossé de récupération des eaux :

Un fossé de récupération des eaux sera réalisé en amont du sommet de talus de la futur piste de ski. Elle permet de récolter les eaux de débordements se faisant au niveau de la zone d'écoulement diffus.

Cela permet de réorienter les écoulements dans le cours d'eau et de supprimer les débordements se faisant initialement le long du chemin et qui pourraient impacter les enjeux de la zone.

Analyse des débordements au droit de la zone humide :

La création des aménagements conduit à une légère augmentation du débit de débordements au droit de la zone humide présente sur le flanc rive gauche situé en aval du projet.

Le débit de débordement passe de 1.4 m³/s dans l'état initial à 1.8 m³/s en état projet. L'emprise des débordements est inchangée. Les écoulements s'écoulent dans une combe assez bien marquée et visible sur le terrain.

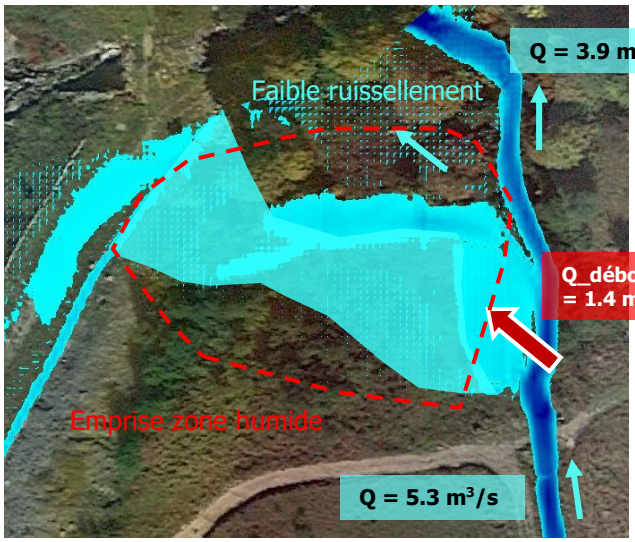


Figure 50 : Emprise des débordements sur la zone humide - Q100 - état initial

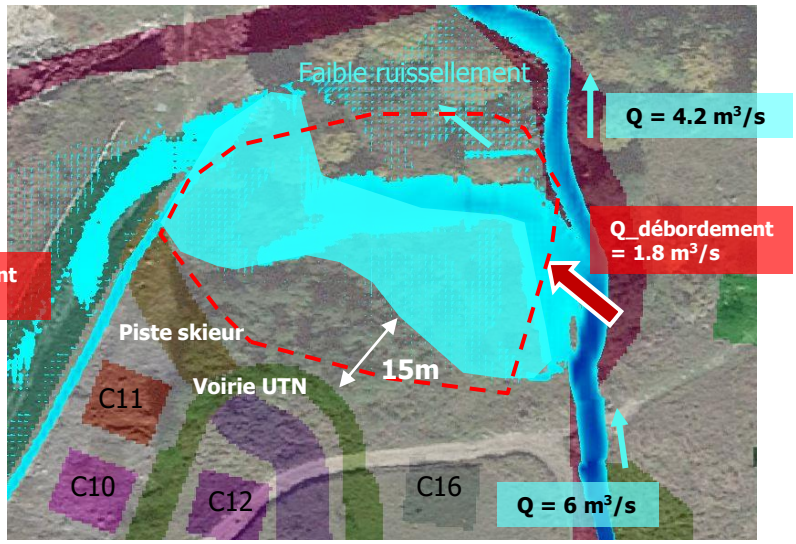


Figure 51 : Emprise des débordements sur la zone humide - Q100 - état projet

Figure 52 : Zone de débordements (zone humide)

L'impact du projet sur le débit de débordement et donc des vitesses d'écoulement dans la zone humide est faible. L'impact du projet sur les potentiels dégradation de la zone humide est donc négligeable.

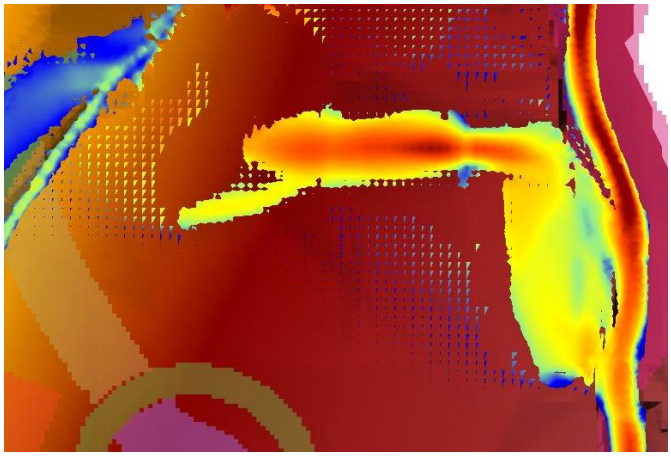


Figure 53 : Champ de vitesse de l'écoulement au droit de la zone humide - état initial (Q100)

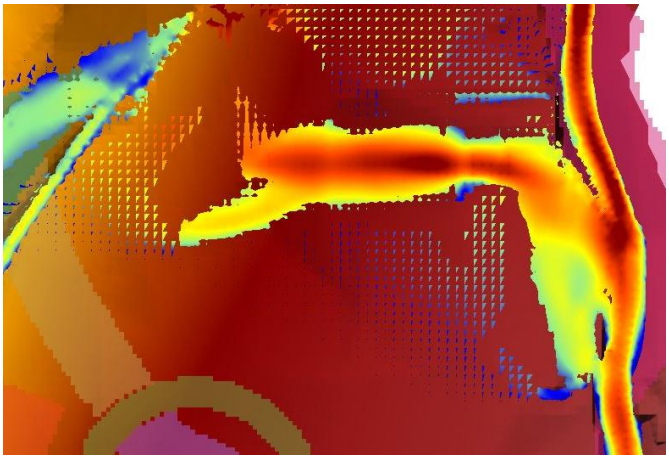


Figure 54 : Champ de vitesse de l'écoulement au droit de la zone humide - état projet (Q100)

3.2.2. Analyse des phénomènes en cas de crue supra-centennale ou d'obstruction des ouvrages – Aménagement d'un parcours à moindre dommages

Une crue d'occurrence supra-centennale est susceptible de causer une aggravation des débordements précédemment évoqués en fonctionnement Q100.

De ce fait, le schéma d'aménagement hydraulique intègre la réalisation d'un parcours à moindre dommages qui consiste à prévoir une orientation des écoulements réduisant les impacts sur les enjeux.

Le parcours à moindre dommages est décrit ci-dessous

▲ Gestion du risque de débordement amont

En amont du bâtiment B4, un fossé de 1 m de largeur et de 50 cm de hauteur minimum sera réalisé en bordure du bâtiment. Il permettra de capter les eaux ruisselantes sur le versant et s'orientant vers le bâtiment B4. Le fossé permettra donc d'éviter l'inondation du bâtiment et de favoriser le ruissellement sur le versant naturel actuellement déjà impacté en cas de crue.

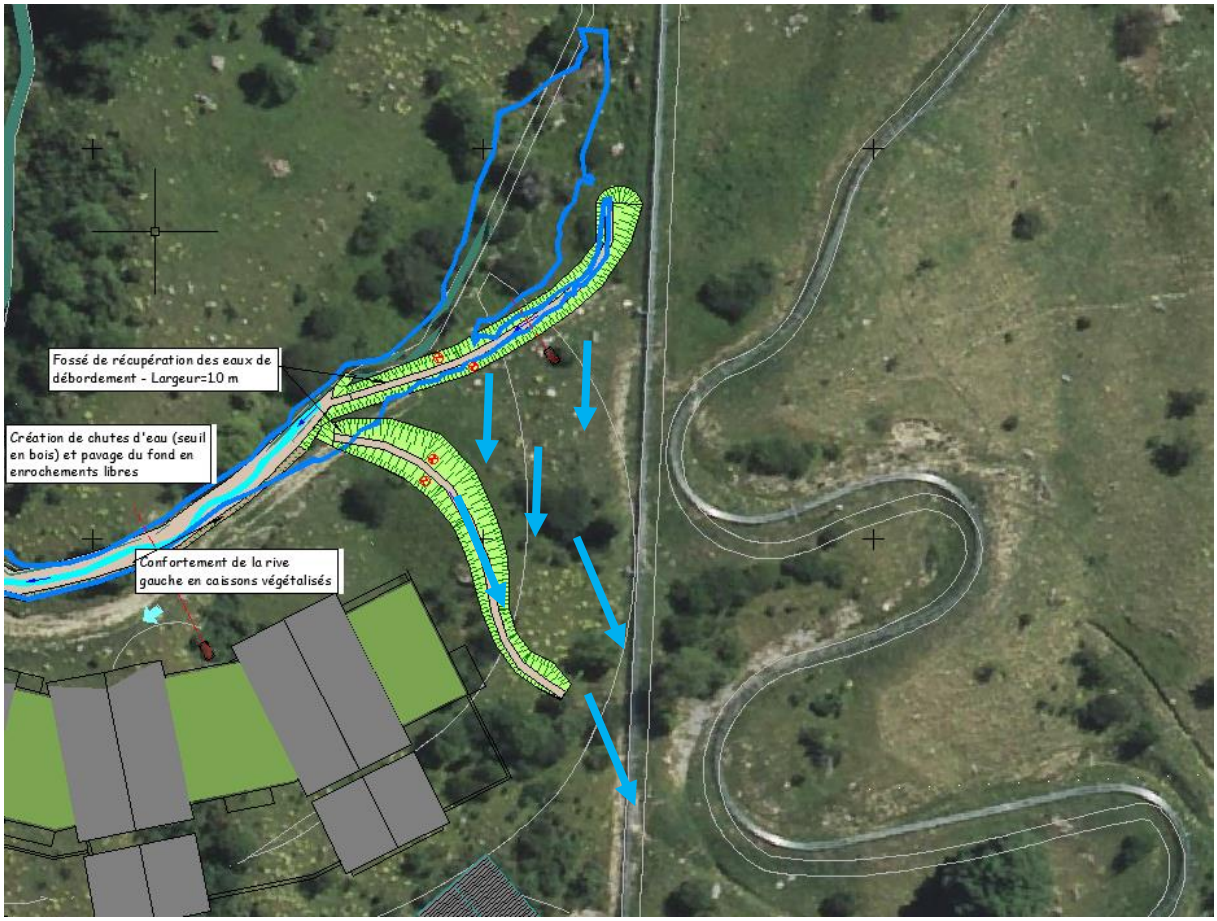


Figure 55 : Création d'un fossé - Protection du bâtiment B4 en cas de crue supra-centennale

▲ Gestion du risque de débordement le long du bâtiment B4

Le long du bâtiment B4, le parcours à moindre dommages sera assuré par le chemin en sommet de berge. La berge rive gauche étant plus basse que le berge rive droite (versant), en cas de crue supra-centennale, le débordement aura lieu en rive gauche.

Le chemin en sommet de berge rive gauche et le terrain jusqu'au bâtiment B5 sera remblayé est penté en directement du cours d'eau (pente minimum de 3 %) afin de maintenir une concentration de l'eau en cas de crue supra-centennale sur le chemin présent en sommet de berge rive gauche.

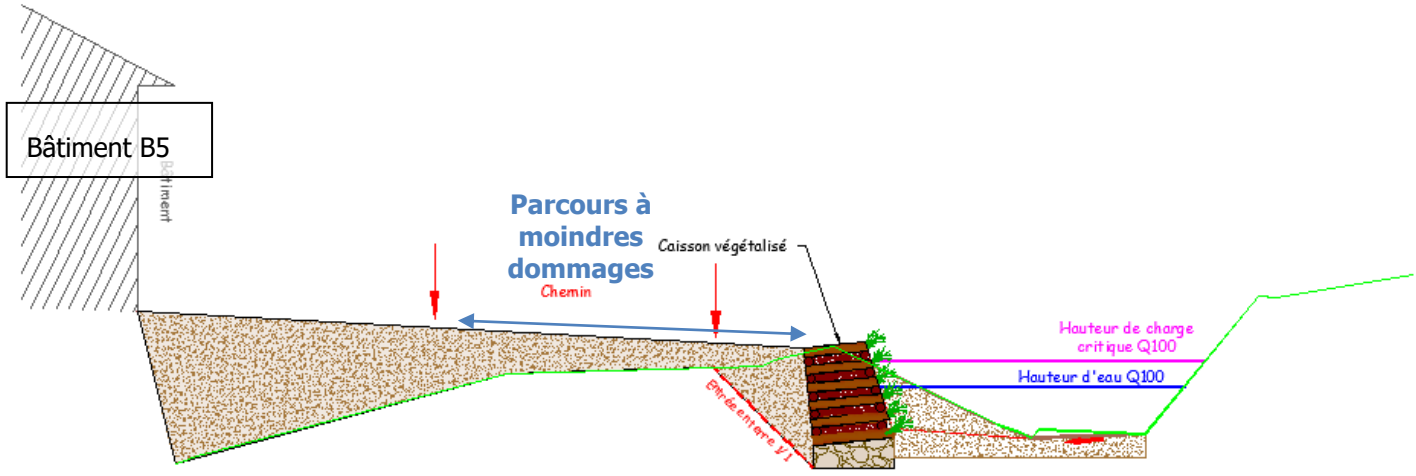


Figure 56 : Coupe type - confortement de la berge rive gauche

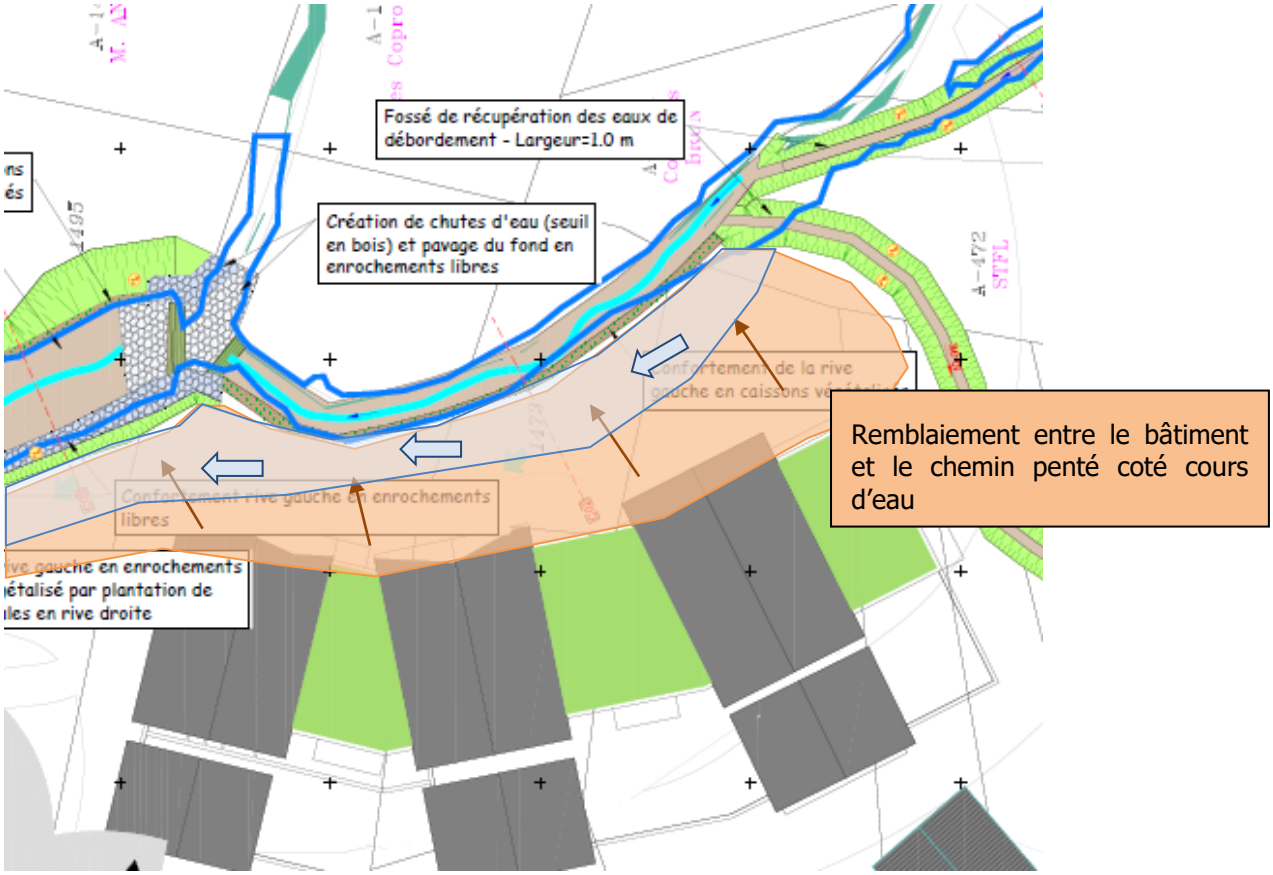


Figure 57 : Remblaiement entre le chenal et le bâtiment B5 - Orientation du parcours à moindre dommages

▲ Gestion du risque de débordement entre la plage de dépôts et l'ouvrage de franchissement

Le risque d'obstruction de l'ouvrage de franchissement est très faible au regard de la faible présence d'arbres en amont. De plus, la création de la plage de dépôts munie d'un piège à embâcle limite considérablement le risque d'engravement et d'embâcle au droit de l'ouvrage.

Comme pour le tronçon précédent, en cas de crue supra-centennale, le débordement aura lieu en rive gauche.

Les débordements se déverseraient sur le versant puis rejoindrait la route d'accès au bâtiment B5.

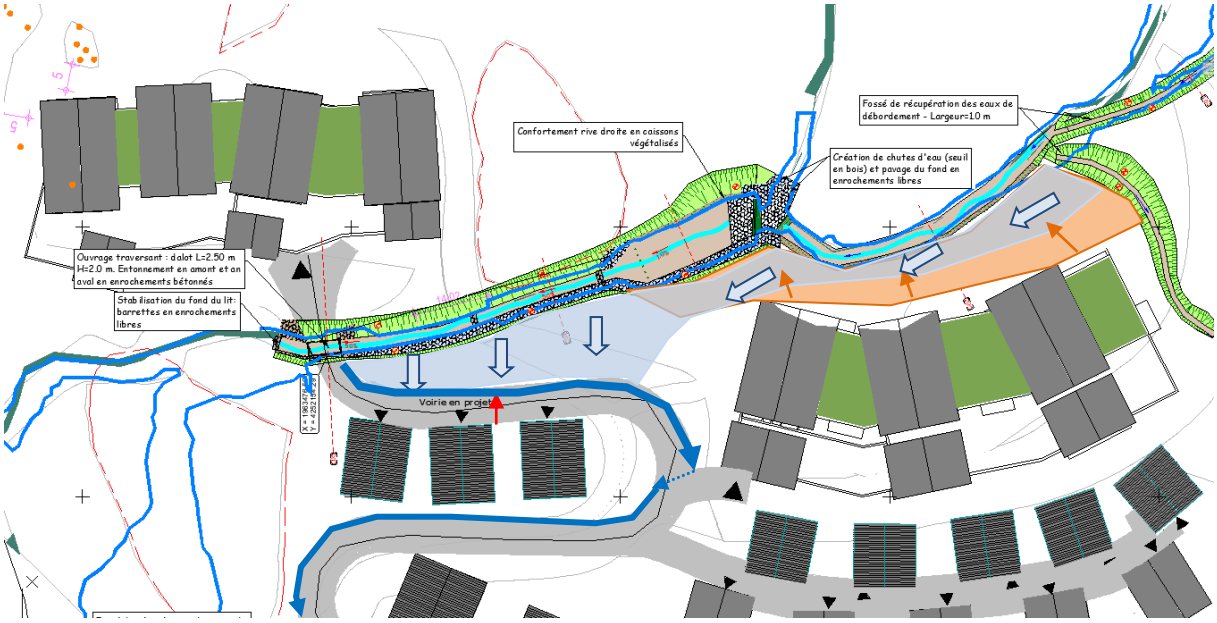


Figure 58 : Présentation des parcours à moindre dommages

Sur la voirie, les aménagements spécifiques suivants seront réalisés afin de favoriser une concentration des écoulements en bordure de voirie côté montagne pour ainsi réduire le risque d'inondation des bâtiments situés de l'autre côté de la route.

La voirie possède les caractéristiques suivantes :

- Largeur de voirie : 6 m
- Pente : entre 5 et 12 %
- Dévers coté montagne : 2 à 3 %

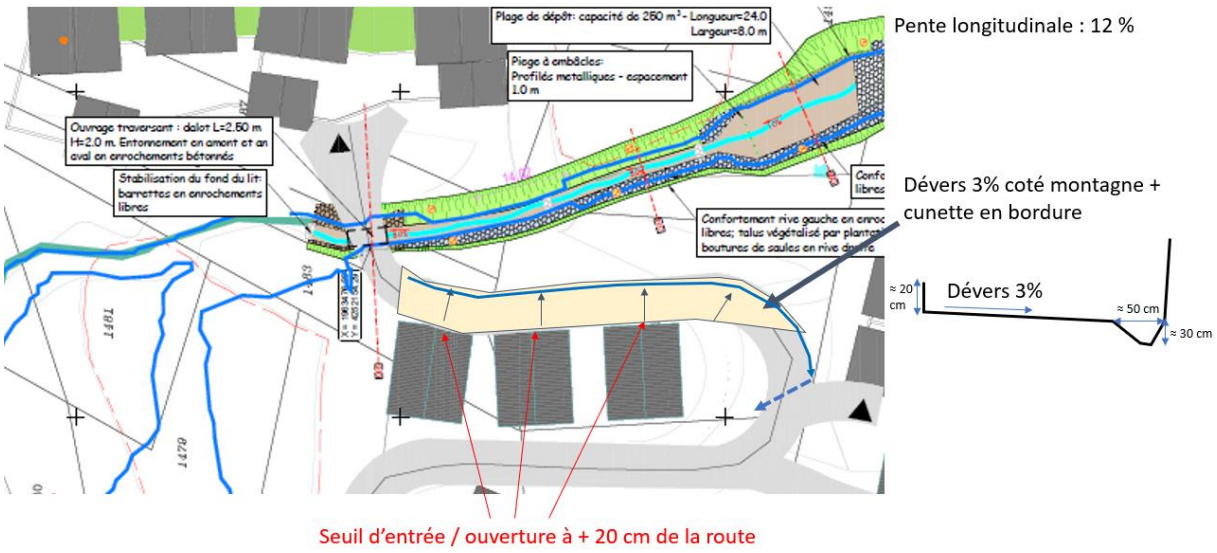


Figure 59 : Parcours à moindre dommages - Route Tronçon amont

Ainsi, la route possède un gabarit hydraulique :

Pour Q = 3 m³/s soit 50% du Qp100

- Pente de voirie à 5 % : 15 cm d'eau
- Pente de voirie à 12% : 11 cm d'eau

Pour Q = 6 m³/s soit 100 du Qp100

- Pente de voirie à 5 % : 22 cm d'eau
- Pente de voirie à 12% : 15 cm d'eau

En bordure de voirie coté montagne, nous préconisons la réalisation d'une cunette de 30 cm de profondeur et de 50 cm de diamètre afin de canaliser l'eau en bordure de voirie.

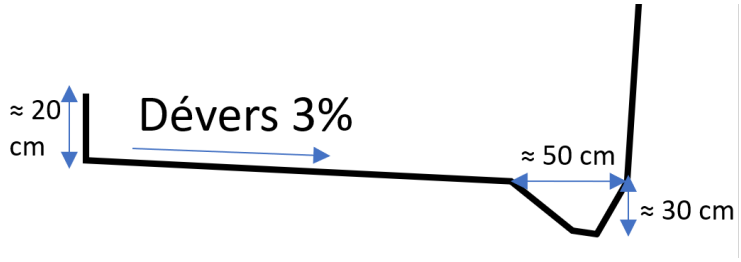


Figure 60 : Principe de voirie - Parcours à moindre dommages

Au niveau du virage présenté sur la figure ci-dessous, la pente transversale de la voirie doit être inversée.

Ainsi, pour assurer le transit de l'eau canalisé dans la cunette, nous proposons la mise en place d'une buse sous la chaussée en DN 800 mm (pente 9 % / Q=6 m³/s).

Un caniveau grille transversale à la chaussée permettra de récupérer les eaux de ruissellement sur la voirie.

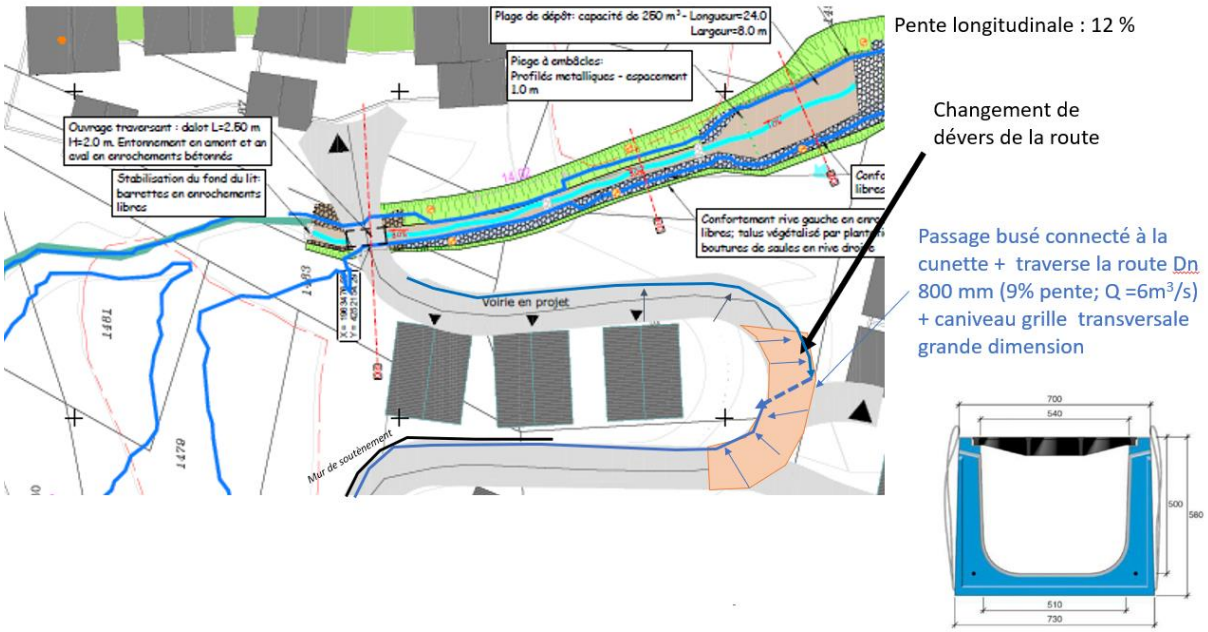


Figure 61 : Parcours à moindre dommages - Route au niveau du virage

Le même principe de pente et de cunette est adopté sur la deuxième partie de la route jusqu'au second virage.
A ce niveau, la cunette sera connectée au fossé permettant d'orienter les eaux en direction du Cours d'En Haut.
Un deuxième caniveau grille sera implantée pour récupérer les eaux de ruissellement sur la voirie.

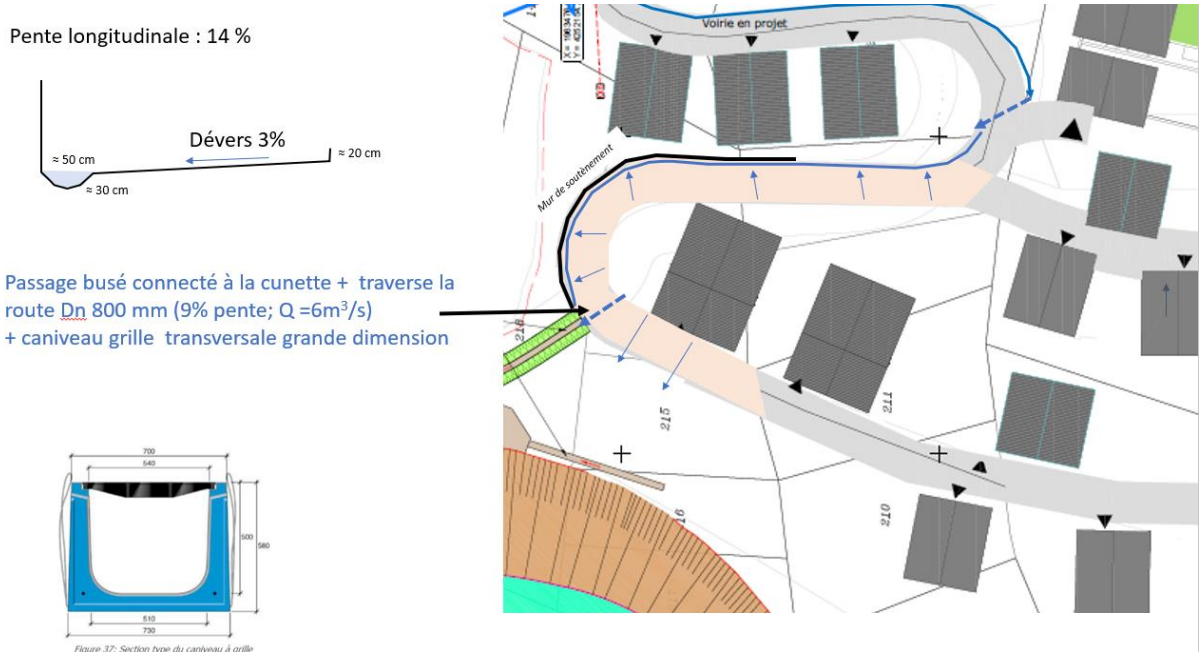


Figure 62 : Parcours à moindre dommages - Route 2ème tronçon

Le fossé permettant d'assurer la connexion entre la cunette en bordure de voirie et le Cours d'En Haut permettra également de récupérer les eaux surversés dans la zone humide. Le fossé est bien implanté en dehors du périmètre de la zone humide. Il est également situé en sommet de la nouvelle piste de ski projet.

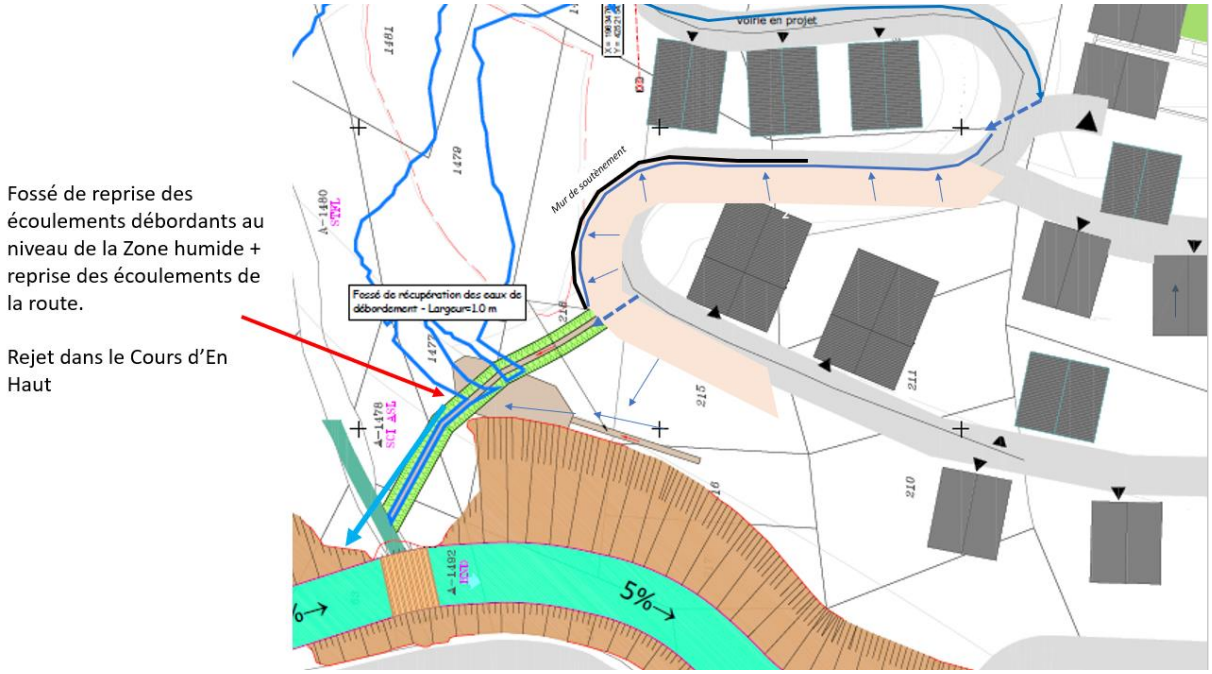


Figure 63 : Création d'un fossé permettant d'assurer le transit jusqu'au Cours d'En Haut

3.2.3. Impact hydraulique sur le cours d'en Haut

Les deux talwegs se rejettent actuellement dans le Cours d'En Haut, seulement 20 m en amont du rejet après projet. A l'état initial, le gabarit des talwegs et du tronçon dérivé étant de l'ordre de 3 à 4 m^3/s. A l'état projet, les aménagements permettront de faire transiter le débit centennal, soit 6 m^3/s. Ainsi, l'aggravation du débit de pointe est de 2 à 3 m^3/s.

Le débit centennal du Cours d'En Haut est estimé à 18 m^3/s environ. Toutefois, le bassin versant du Cours d'En Haut étant bien plus grand que les bassins versants des deux talwegs, le temps de concentration et par conséquent le temps de montée de la crue est plus long, limitant ainsi le risque de concomitance des pics de crues des deux bassins versants.

L'augmentation du gabarit des deux talwegs, affluents de Cours d'En Haut, n'engendre pas d'augmentation du débit de pointe de crue du cours d'eau principal. Il n'y a donc pas d'aggravation du risque d'inondation en aval de la confluence.

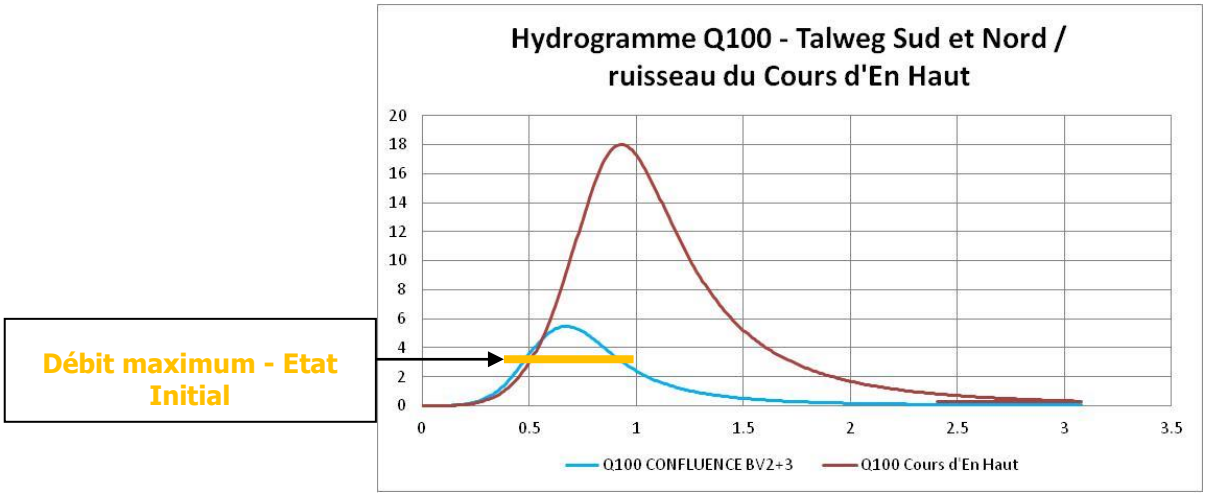


Figure 64 : Hydrogramme de crue centennale - Talweg Sud et Nord / Cours d'En Haut

3.2.4. Impact du rejet des Eaux Pluviales

En attente de l'étude Eaux Pluviales - PFXG Conseil.

3.3. ESTIMATION DU MONTANT DES TRAVAUX

Le coût total des travaux est estimé à 273 655.30 € HT, soit 328 386.96 € TTC.

▲ Récapitulatif

RECAPITULATIF		
CHAPITRE 1 - FRAIS GENERAUX - TRAVAUX PREPARATOIRES		**50 000.00 €**
CHAPITRE 2 - REALISATION DES OUVRAGES		**198 778.00 €**
2.1 - PROTECTION DE BERGE RIVE GAUCHE AMONT - Linéaire 60ml	*31 447.00 €*	
2.2 - PLAGE DE DEPOT - Linéaire 25ml	*99 763.00 €*	
2.3 - RECALIBRAGE DU COURS D'EAU - Linéaire 55ml	*31 643.00 €*	
2.4 - OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT - Linéaire 16ml	*26 925.00 €*	
2.5 - PARCOURS A MOINDRE DOMMAGE (hors voirie et remblai)	*9 000.00 €*	
TOTAL HT		***248 778.00 €***
DIVERS ET IMPREVUS - 10%		24 877.80 €
TOTAL HT		***273 655.80 €***
TVA 20.00%		*54 731.16 €*
TOTAL TTC		*328 386.96 €*

▲ Principales quantités

Volume de déblai : 2100 m^3

Volume de remblai (hors remblai au droit du bâtiment B4) : 1350 m^3

Volume caissons bois : 246 m^3

Enrochements libres : 520 m^3

Enrochements bétonnés : 42 m^3

▲ Détail Quantitatif Estimatif – Stade AVP

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire € H.T.	Montant € H.T.
CHAPITRE 1 - FRAIS GENERAUX - TRAVAUX PREPARATOIRES				**50 000.00 €**
Frais généraux (installation de chantier, étude EXE, implantation)	F	1.00	**35 000.00 €**	35 000.00 €
Travaux préparatoires et gestion de la dérivation des eaux en phase chantier	F	1.00	**15 000.00 €**	15 000.00 €
CHAPITRE 2 - REALISATION DES OUVRAGES				**198 778.00 €**
2.1 - PROTECTION DE BERGE RIVE GAUCHE AMONT - Linéaire 60ml				**31 447.00 €**
TERRASSEMENT EN DEBLAIS TOUTE NATURE	M3	406.00	**7.00 €**	2 842.00 €
CAISSONS VEGETALISES - y/c assise en petits enrochements	M3	82.00	**270.00 €**	22 140.00 €
REMBLAI CONTIGUS AUX OUVRAGES	M3	165.00	**7.00 €**	1 155.00 €
REMODELAGE FOND DU LIT - chenal étiage / banquettes alternées	ML	60.00	**30.00 €**	1 800.00 €
TERRE VEGETALE ET ENSEMENCEMENT	M3	117.00	**30.00 €**	3 510.00 €
2.2 - PLAGE DE DEPOT - Linéaire 25ml				**99 763.00 €**
TERRASSEMENT EN DEBLAIS TOUTE NATURE	M3	1074.00	**7.00 €**	7 518.00 €
FEUTRE ANTICONTAMINANT/FILTRANT	M²	113.00	**3.00 €**	339.00 €
MATERIAUX DRAINANTS 40/80	M3	14.00	**40.00 €**	560.00 €
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE D'ENROCHEMENTS LIBRES	M3	322.00	**110.00 €**	35 420.00 €
CAISSONS VEGETALISES - y/c assise en petits enrochements	M3	164.00	**270.00 €**	44 280.00 €
REMBLAI CONTIGUS AUX OUVRAGES	M3	682.00	**7.00 €**	4 774.00 €
TOILE COCO	M²	99.00	**8.00 €**	792.00 €
TERRE VEGETALE ET ENSEMENCEMENT	M3	36.00	**30.00 €**	1 080.00 €
PIEGE ANTI-EMBACLES	F	1.00	**5 000.00 €**	5 000.00 €
2.3 - RECALIBRAGE DU COURS D'EAU - Linéaire 55ml				**31 643.00 €**
TERRASSEMENT EN DEBLAIS TOUTE NATURE	M3	548.00	**5.00 €**	2 740.00 €
FEUTRE ANTICONTAMINANT/FILTRANT	M²	135.00	**3.00 €**	405.00 €
MATERIAUX DRAINANTS 40/80	M²	12.00	**40.00 €**	480.00 €
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE D'ENROCHEMENTS LIBRES	M3	172.00	**110.00 €**	18 920.00 €
REMBLAI CONTIGUS AUX OUVRAGES	M3	306.00	**7.00 €**	2 142.00 €
BOUTURE DE SAULES (2U/M²)	M²	275.00	**4.00 €**	1 100.00 €
TOILE COCO	M²	327.00	**8.00 €**	2 616.00 €
TERRE VEGETALE ET ENSEMENCEMENT	M3	108.00	**30.00 €**	3 240.00 €
2.4 - OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT - Linéaire 16ml				**26 925.00 €**
TERRASSEMENT EN DEBLAIS TOUTE NATURE	M3	70.00	**5.00 €**	350.00 €
COUCHE DE SUBSTITUTION	M3	20.00	**32.00 €**	640.00 €
OUVRAGE CADRE PREFABRIQUE 2m50 x 2m	ML	6.00	**2 200.00 €**	13 200.00 €
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE D'ENROCHEMENTS LIBRES	M3	27.00	**110.00 €**	2 970.00 €
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE D'ENROCHEMENTS BETONNES	M3	42.00	**200.00 €**	8 400.00 €
REMBLAI CONTIGUS AUX OUVRAGES	M3	195.00	**7.00 €**	1 365.00 €
2.5 - PARCOURS A MOINDRE DOMMAGE (hors voirie et remblai)				**9 000.00 €**
CREATION DE FOSSES DE RECUPERATION DES EAUX DE DEBORDEMENTS AMONT	F	1.00	**3 000.00 €**	3 000.00 €
CREATION DE FOSSES DE RECUPERATION DES EAUX DE DEBORDEMENTS AVAL pour raccordement au Cours d'En Haut	F	1.00	**6 000.00 €**	6 000.00 €
RECAPITULATIF				
CHAPITRE 1 - FRAIS GENERAUX - TRAVAUX PREPARATOIRES				**50 000.00 €**
CHAPITRE 2 - REALISATION DES OUVRAGES				**198 778.00 €**
2.1 - PROTECTION DE BERGE RIVE GAUCHE AMONT - Linéaire 60ml			*31 447.00 €*	
2.2 - PLAGE DE DEPOT - Linéaire 25ml			*99 763.00 €*	
2.3 - RECALIBRAGE DU COURS D'EAU - Linéaire 55ml			*31 643.00 €*	
2.4 - OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT - Linéaire 16ml			*26 925.00 €*	
2.5 - PARCOURS A MOINDRE DOMMAGE (hors voirie et remblai)			*9 000.00 €*	
TOTAL HT				***248 778.00 €***
DIVERS ET IMPREVUS - 10%				24 877.80 €
TOTAL HT				***273 655.80 €***
TVA 20.00%				*54 731.16 €*
TOTAL TTC				*328 386.96 €*

NOS DOMAINES D'ACTIVITÉS

UNE EXPERTISE DE L'EAU COMPLETE ET UN ACCOMPAGNEMENT SUR MESURE

Rivières, lacs et torrents

Prévention, prévision, protection, gestion du risque inondation,
Expertise post crue, gestion de crise.
Gestion sédimentaire.
Réalisation d'ouvrages de protection des biens et des personnes (Barrages, digues, ouvrages de franchissement).

Environnement et écologie

Renaturation & valorisation des cours d'eau et milieux associés.
Développement durable.
Protection des milieux.
Continuité écologique.

Réseaux

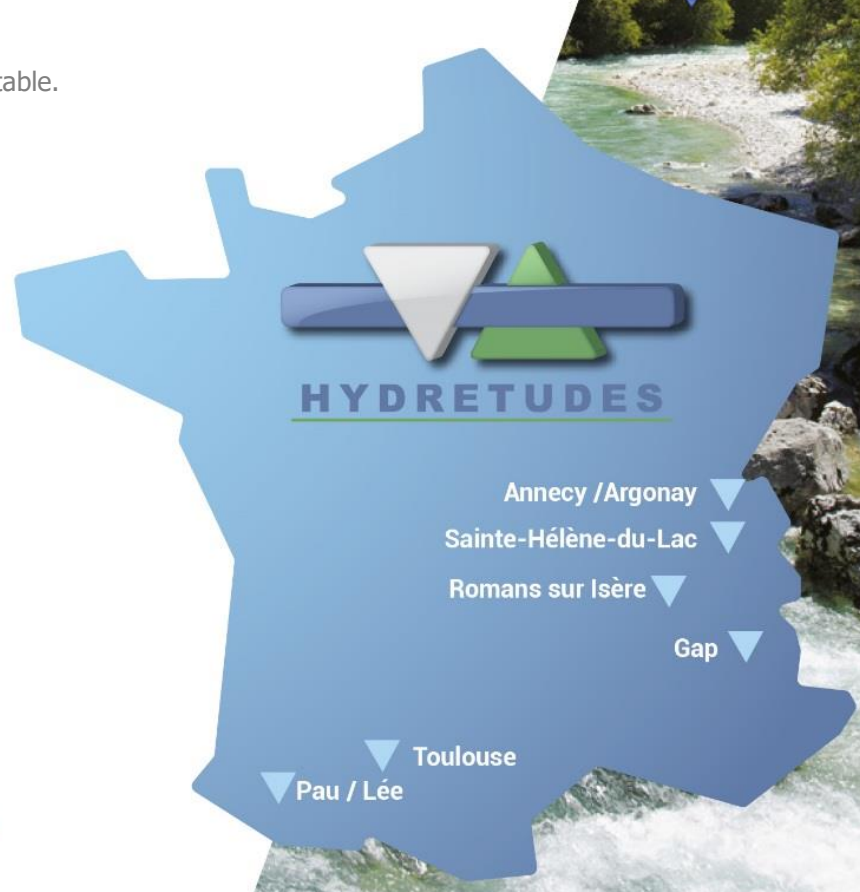
Production, stockage & distribution d'eau potable.
Assainissement & épuration des eaux usées.
Gestion des eaux pluviales.
Conception et gestion des aménagements
D'irrigation et d'enneigement.

Topographie

Topographie de rivières, de réseaux.
Récolement.

Contact :
contact@hydretudes.com
www.hydretudes.com

Flashez et visitez notre site



©istock - Hydretudes. Photos non contractuelles.

12.7. DOSSIER LOI SUR L'EAU

SAINT FRANÇOIS LONGCHAMP
MONTAIMONT - MONTGELLAFREY

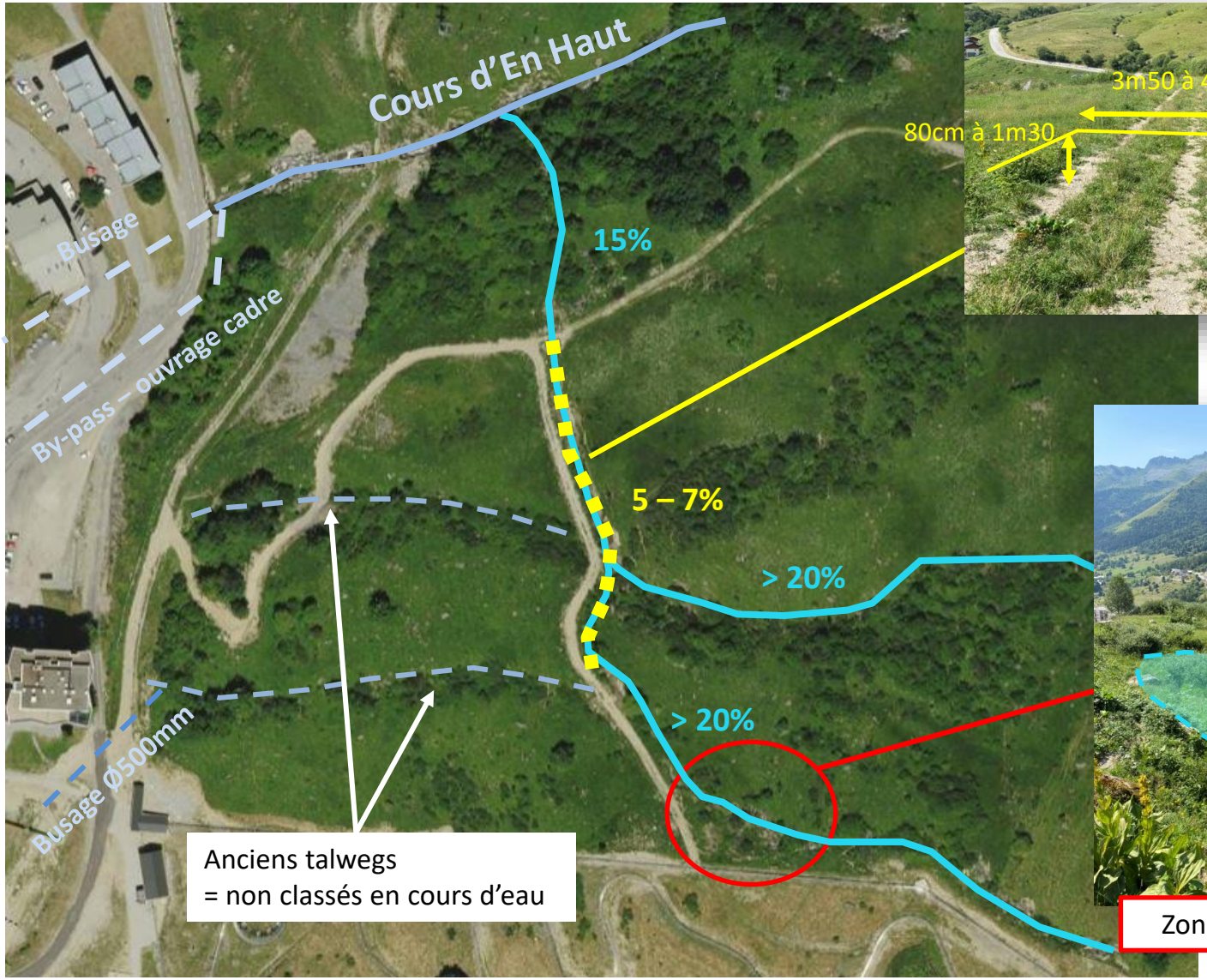
Saint François Longchamp
UTN de la Lauzière

HYDRETUDES
Ingénierie de l'eau - Maîtrise d'oeuvre

Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Etat initial

Configuration actuelle du site

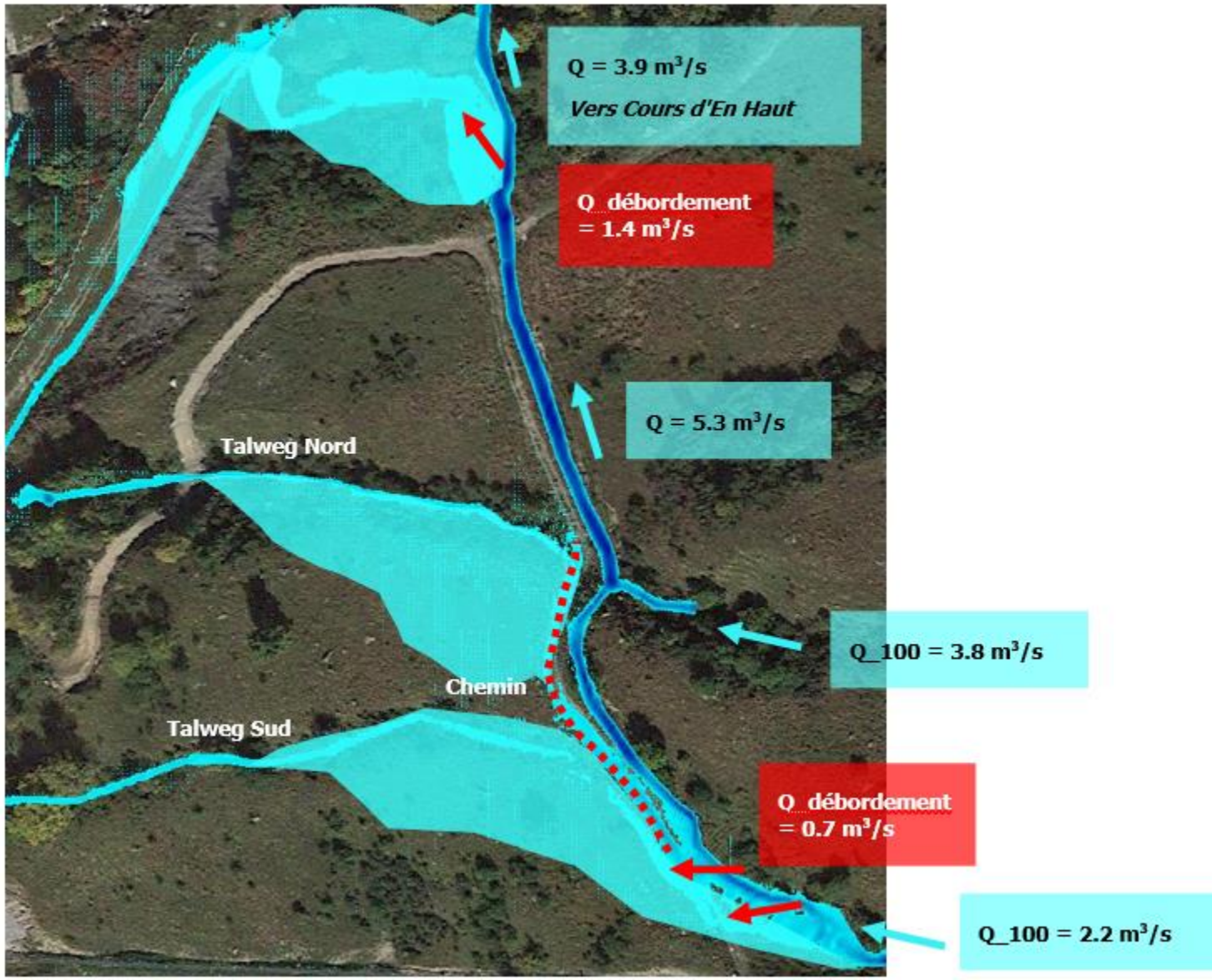


Zone d'écoulements diffus

Compléments

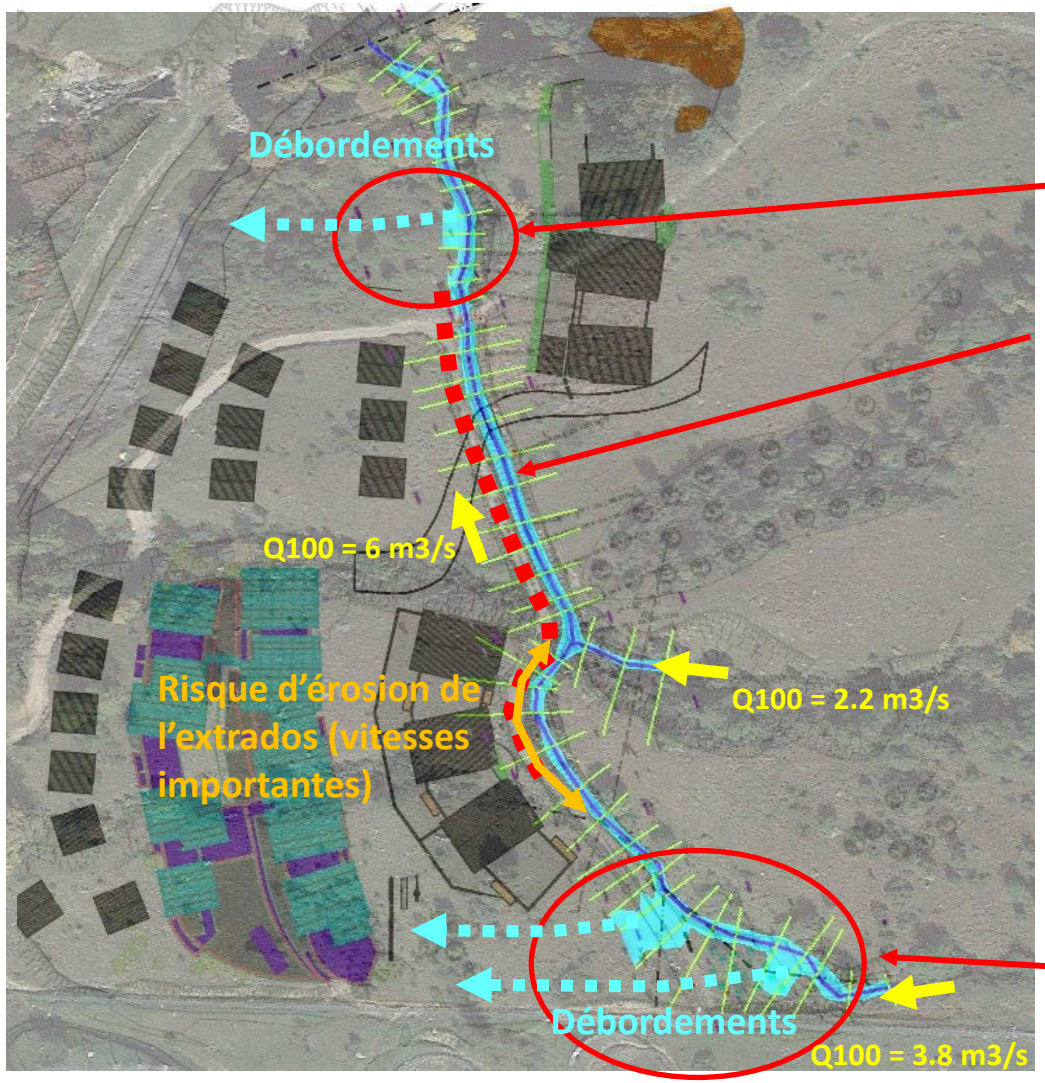
Etat initial

Risque de débordement et d'inondation



Fonctionnement hydraulique – état actuel

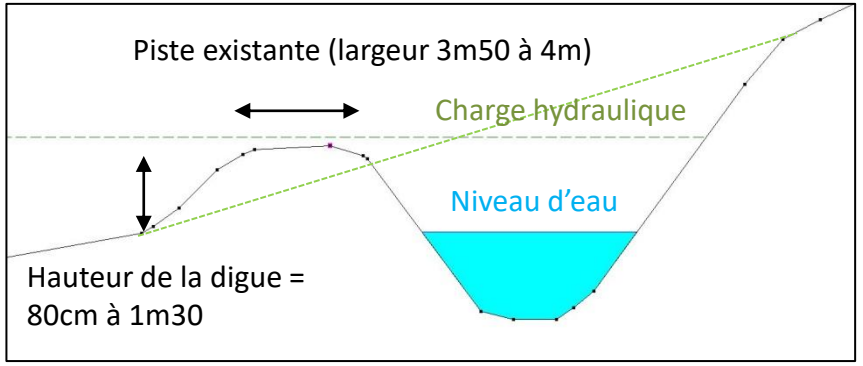
Actualisation du diagnostic hydraulique avec modélisation hydraulique à partir du levé topographique réalisé en Aout 2020 sur le cours d'eau



Identification des points de débordements

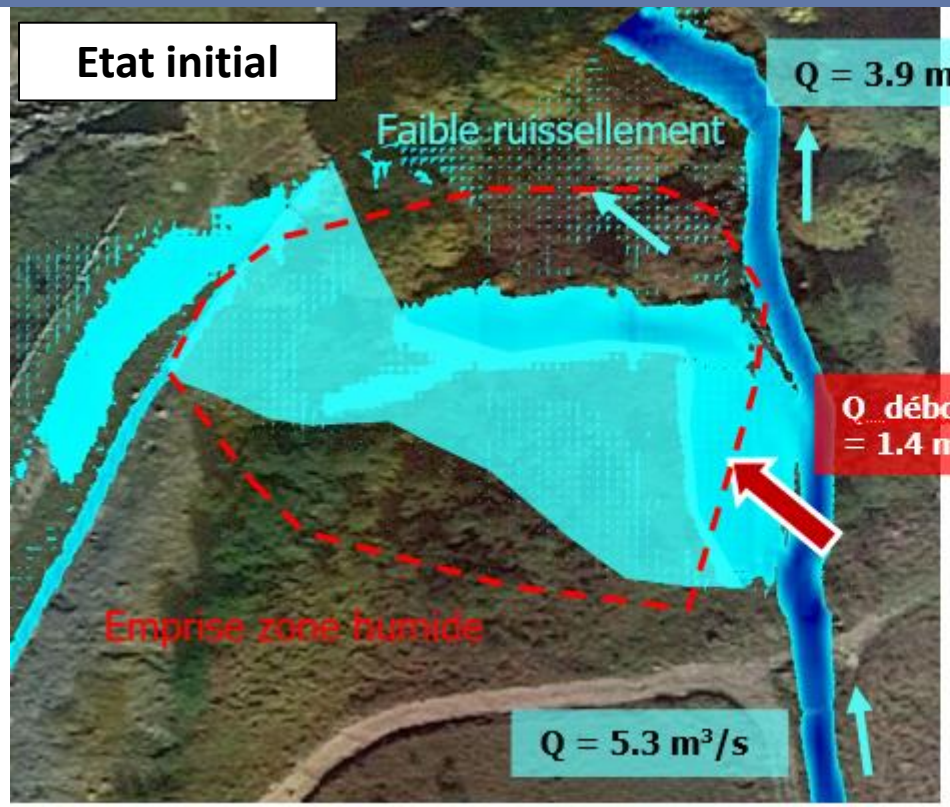
Zone de débordement en rive gauche (points bas)

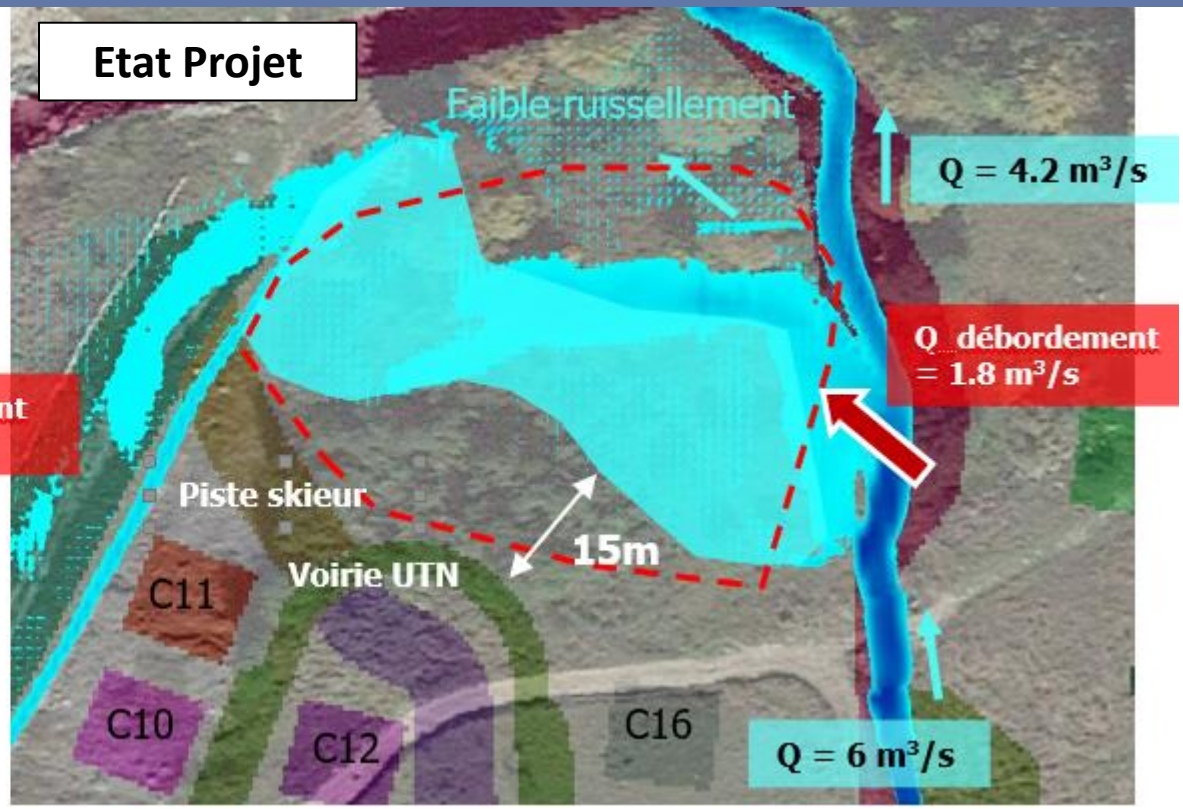
Tronçon de cours d'eau dérivé avec faible mise en charge du chemin/digue rive gauche



Zone d'écoulement diffus avec débordement en rive gauche en Q100

Compléments





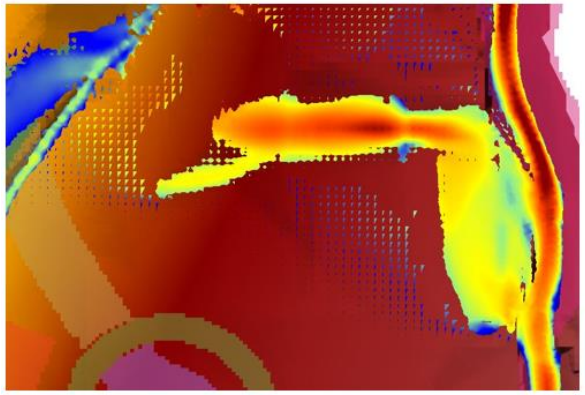


Figure 53 : Champ de vitesse de l'écoulement au droit de la zone humide - état initial (Q100)

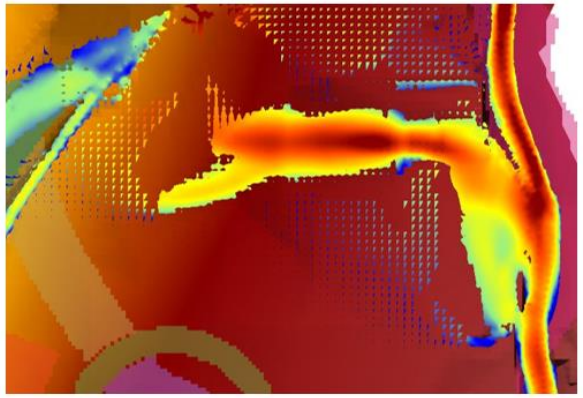
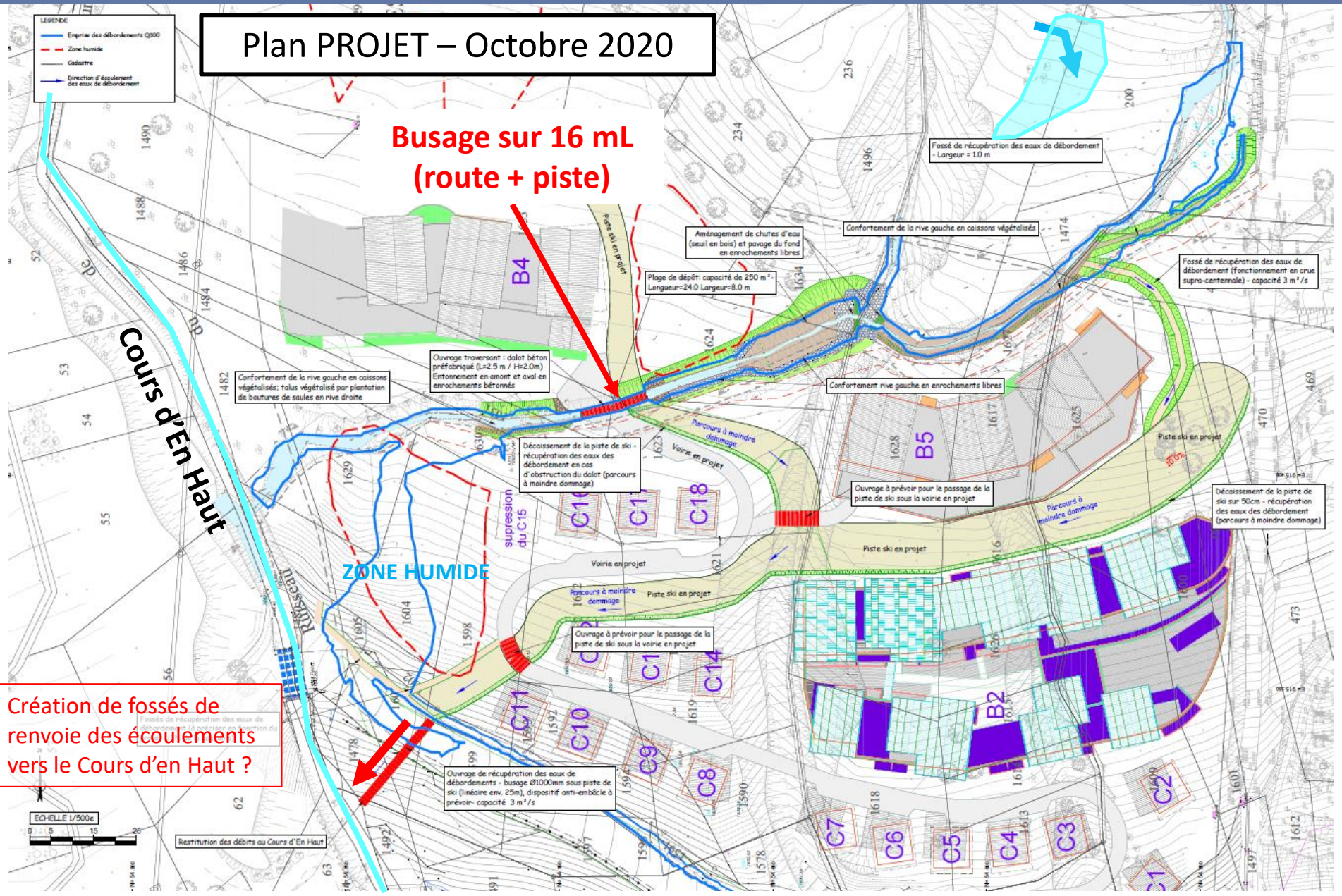


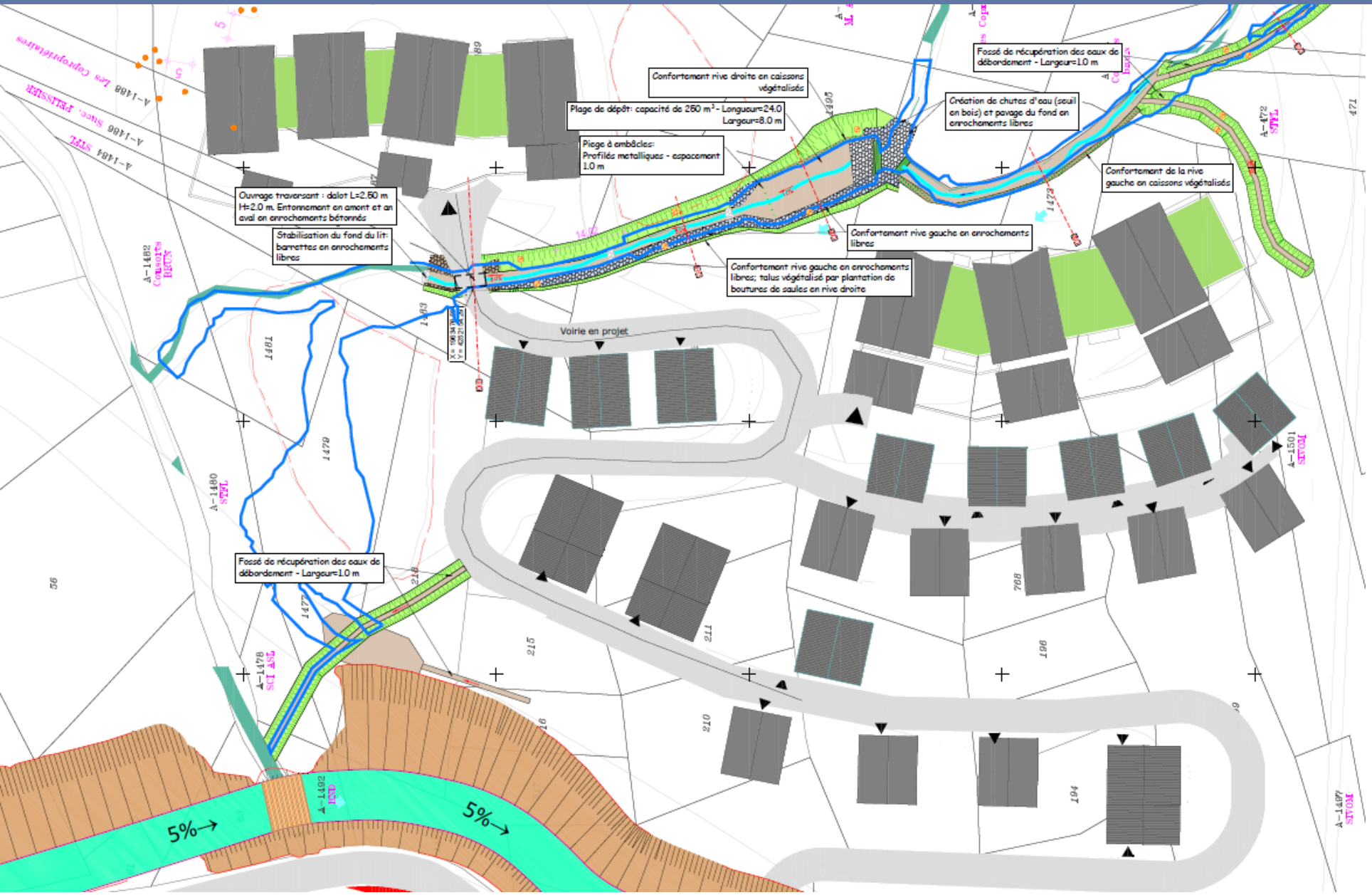
Figure 54 : Champ de vitesse de l'écoulement au droit de la zone humide - état projet (Q100)

Rappel du projet hydraulique initial – Octobre 2020



- Utilisation de la piste retour skieur comme Parcours à moindre dommages avec réorientation des écoulements dans le Cours d'En Haut
- Maintien du débordement dans la zone humide aval (sans dommage sur les enjeux)
- Recalibrage du cours d'eau inférieur à 100 m

Actualisation du projet d'aménagement hydraulique



- **Suppression de la piste retour – skieur => utilisation de la voirie comme parcours à moindre dommages**

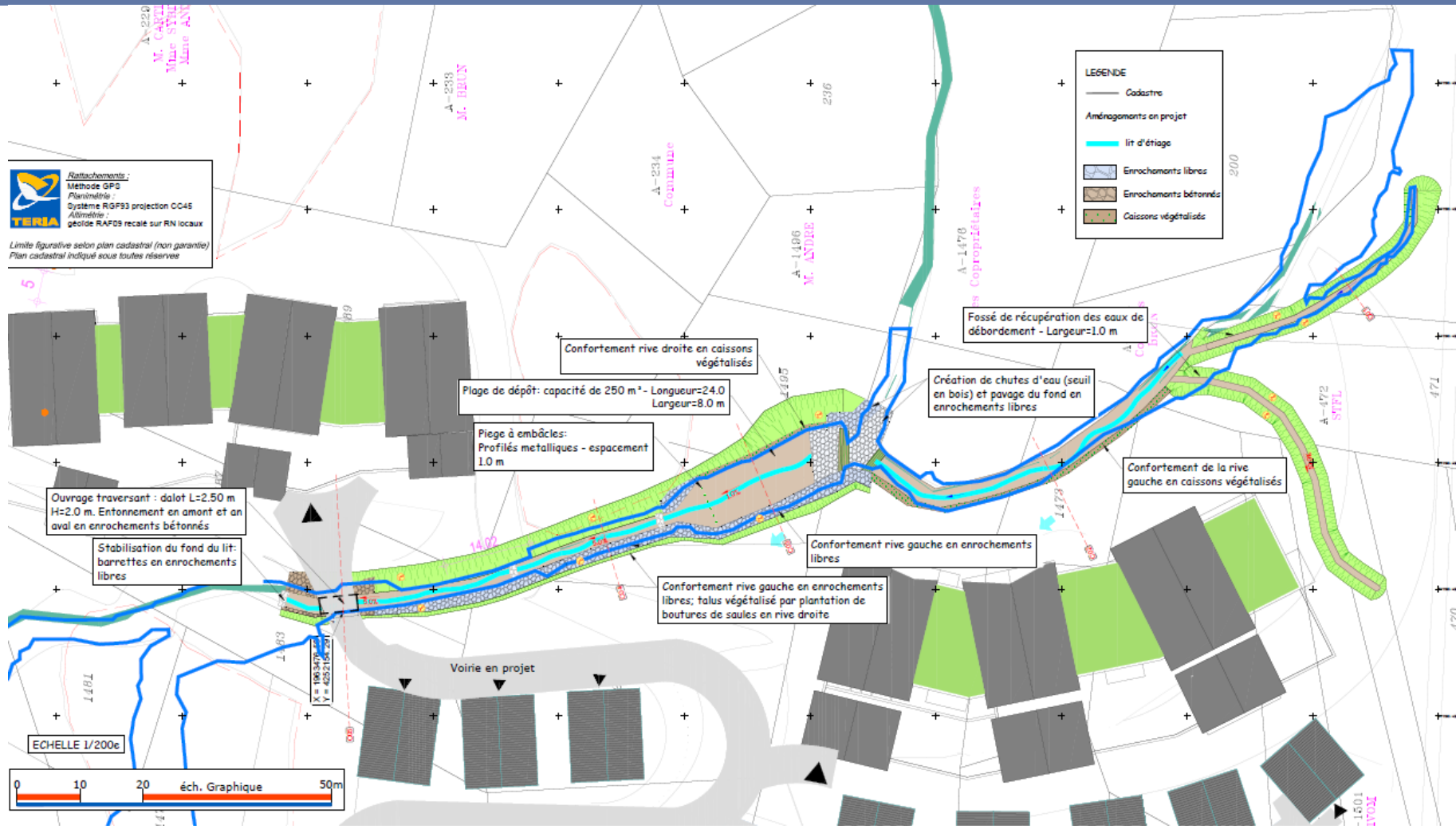
- **Déplacement et réduction de l'ouvrage de franchissement pour l'accès au B4 (de 16 m à 6 m)** => adaptation de l'implantation sans impact sur le linéaire d'intervention du cours d'eau

Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Adaptations du projet

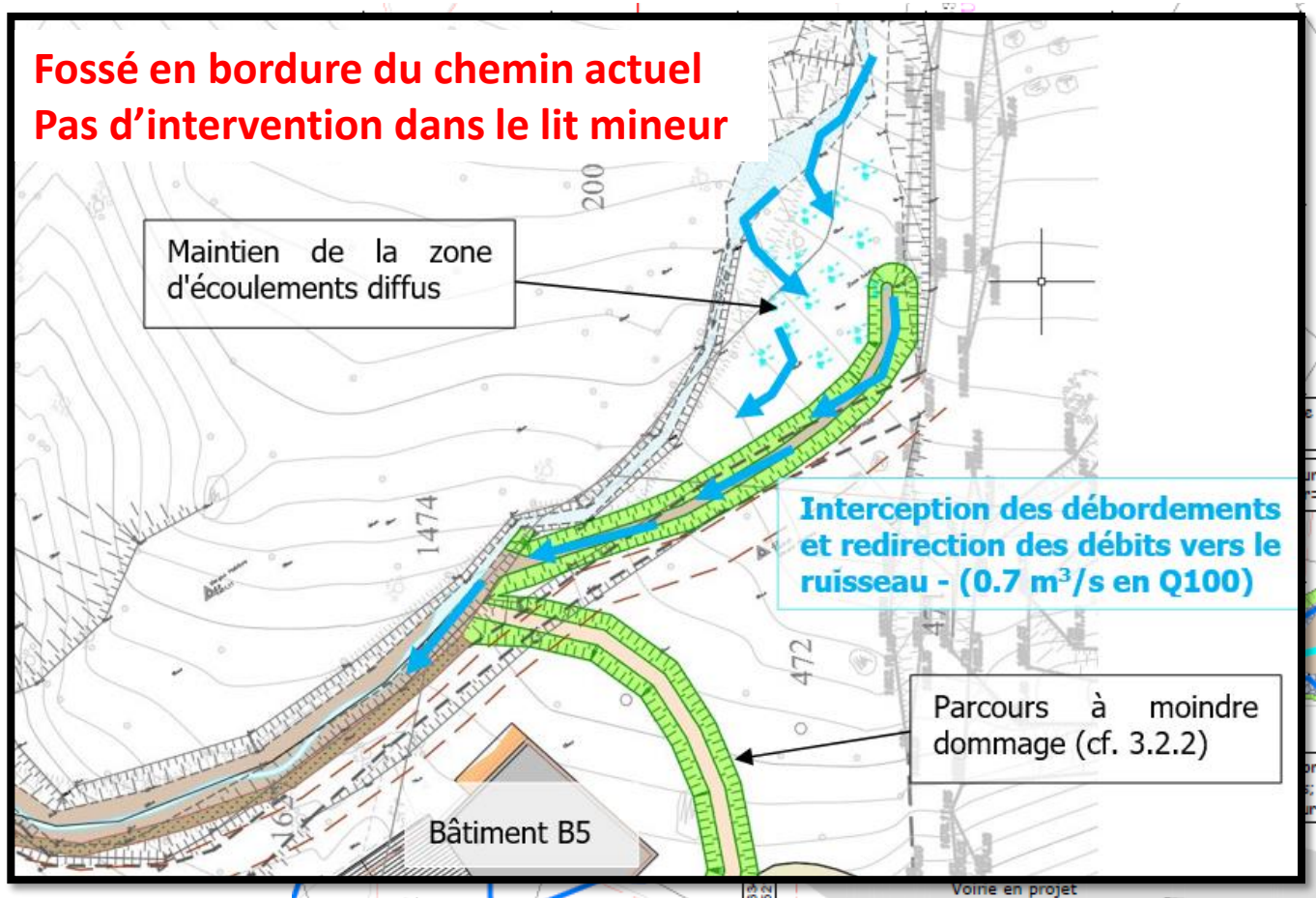
- **Suppression de la piste retour – skieur** => utilisation de la voirie comme parcours à moindre dommages

- **Déplacement et réduction de l'ouvrage de franchissement pour l'accès au B4 (de 16 m à 6 m)** => adaptation de l'implantation sans impact sur le linéaire d'intervention du cours d'eau

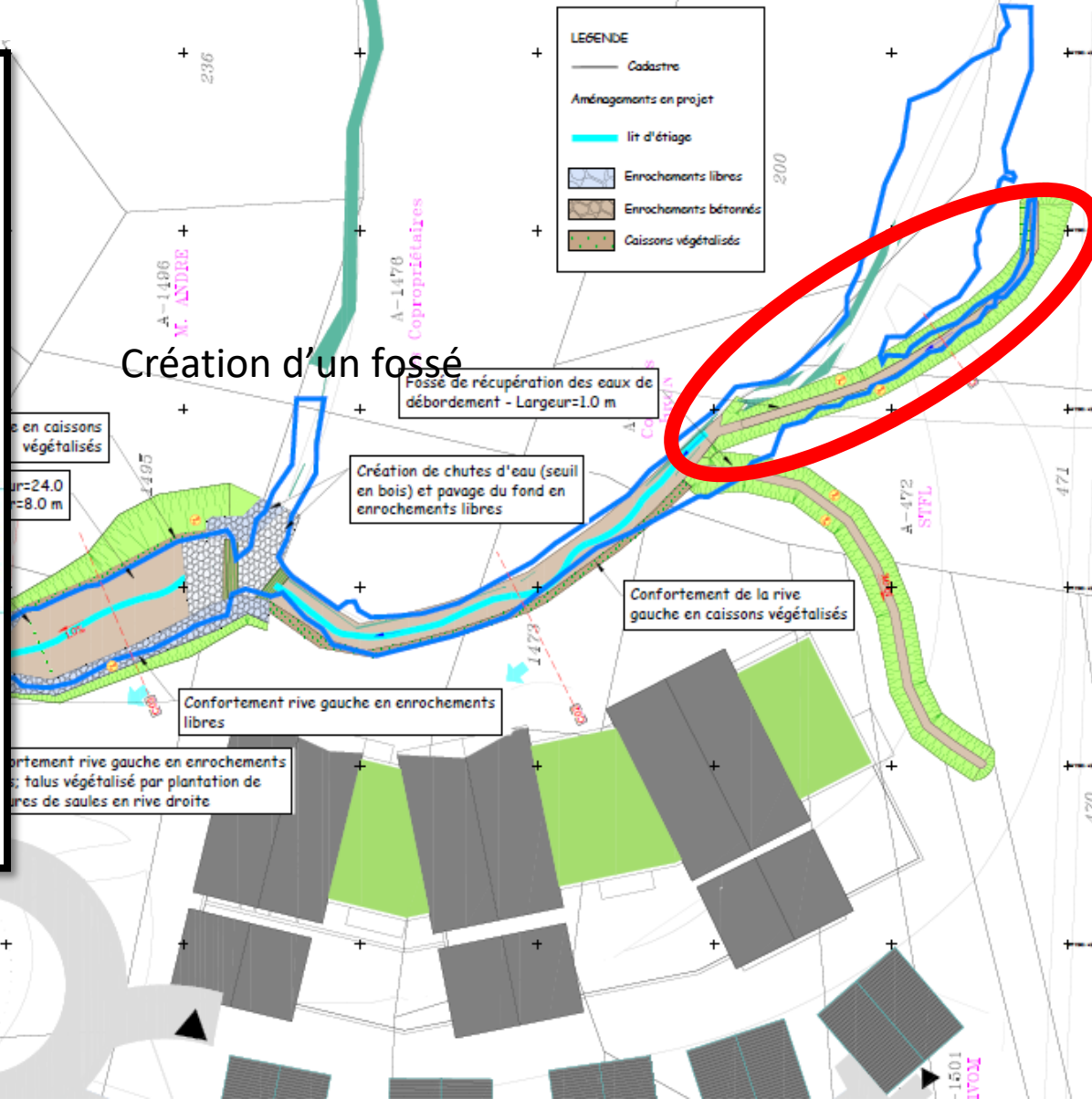


Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Présentation du projet d'aménagement hydraulique

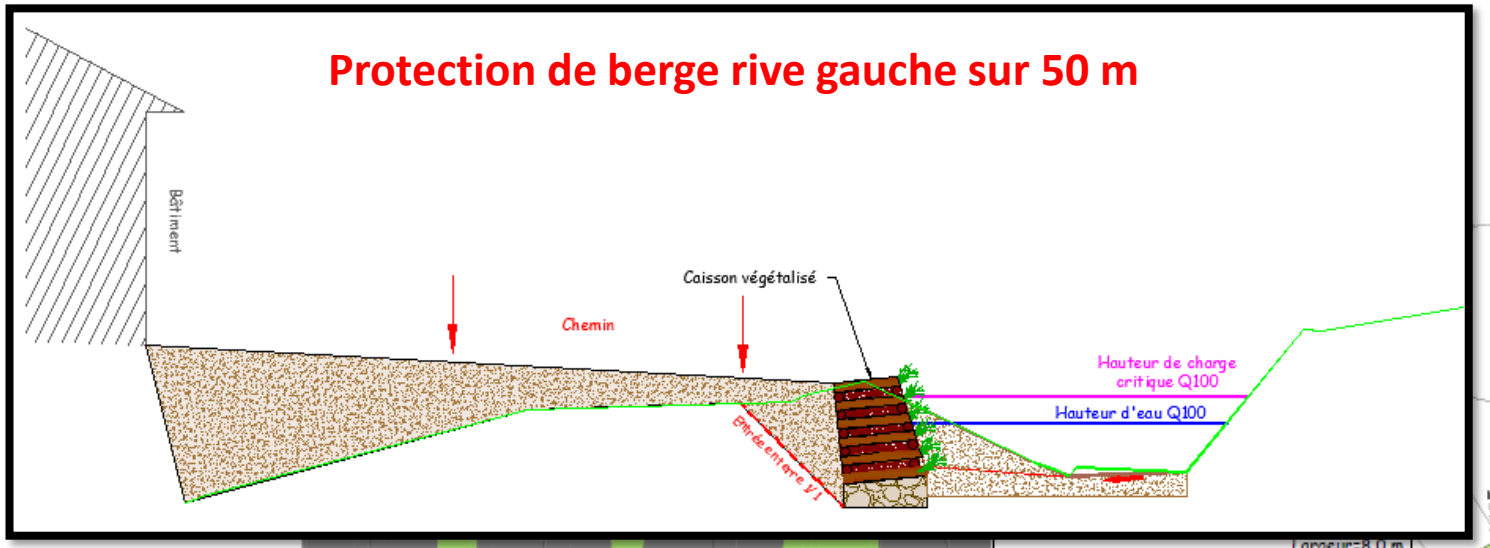


Création d'un fossé



Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Présentation du projet d'aménagement hydraulique



LEGENDE
Cadastre
Aménagements en projet
lit d'étiage
Enrochements libres
Enrochements bétonnés
Caissons végétalisés

Fossé de récupération des eaux de débordement - Largeur=1.0 m

Création de chutes d'eau (seuil en bois) et pavage du fond en enrochements libres

Largeur=8.0 m

Piege à embâcles: Profilés metalliques - espacement 1.0 m

Confortement de la rive gauche en caissons végétalisés

Ouvrage traversant : dalot L=2.50 m H=2.0 m. Entonnement en amont et an aval en enrochements bétonnés

Stabilisation du fond du lit: barrettes en enrochements libres

Confortement rive gauche en enrochements libres

Confortement rive gauche en enrochements libres; talus végétalisé par plantation de boutures de saules en rive droite

Voirie en projet

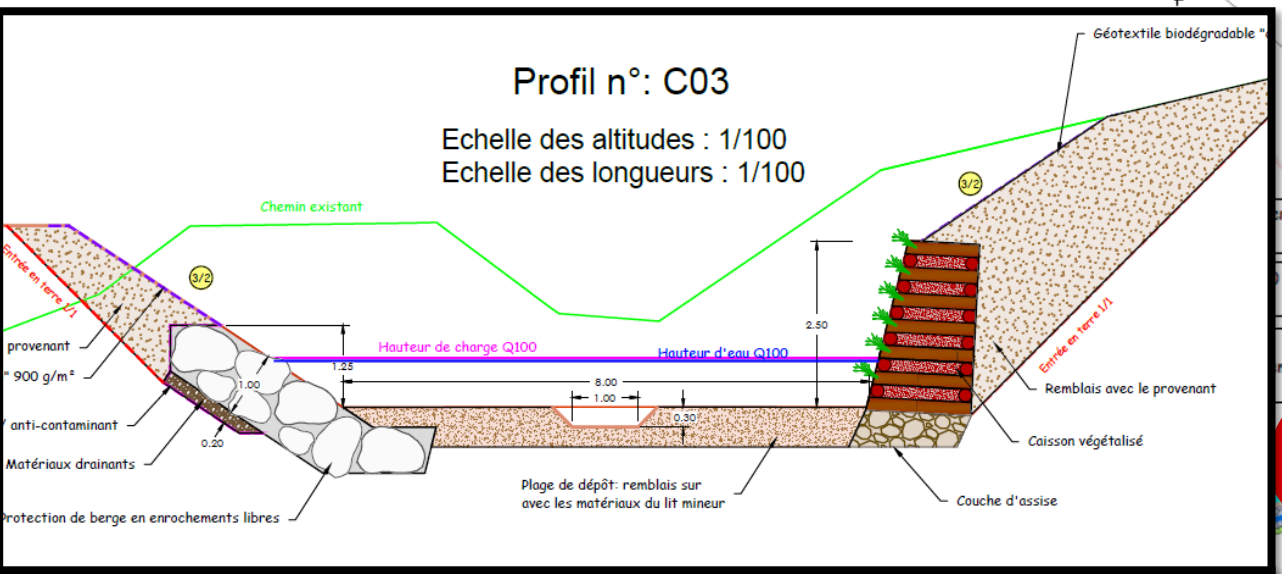
ECHELLE 1/200e

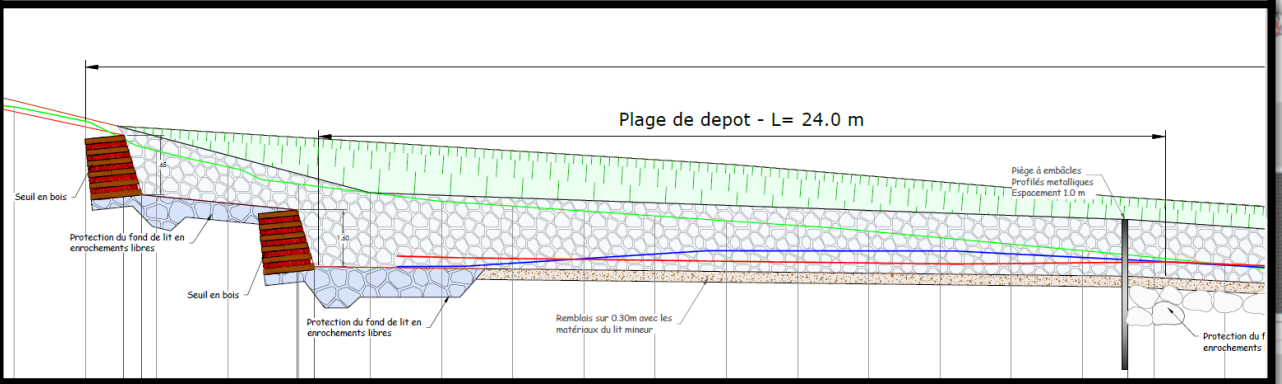
0 10 20 éch. Graphique 50m

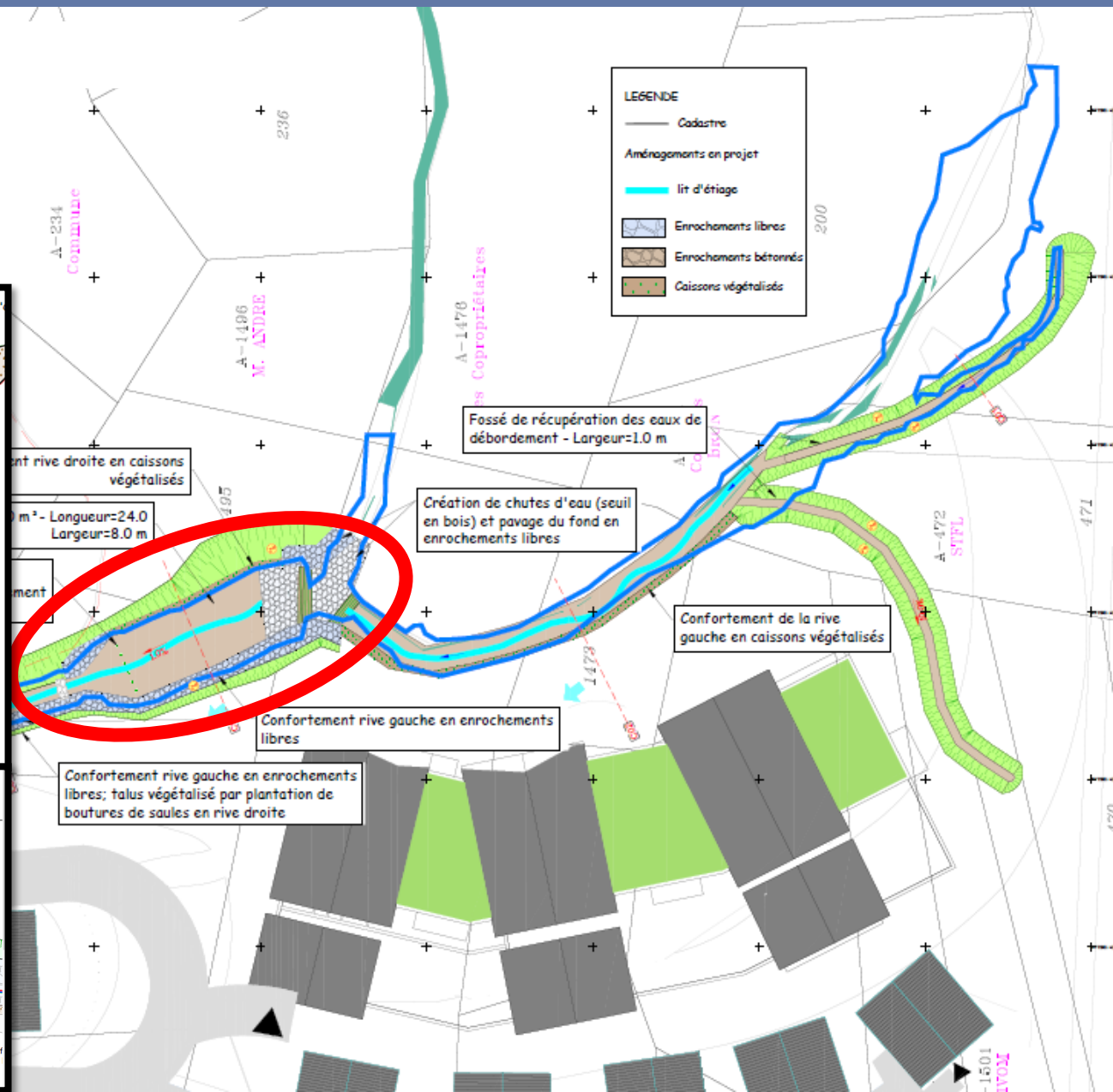
Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Présentation du projet d'aménagement hydraulique

Aménagement d'une plage de dépôts de 250 m³

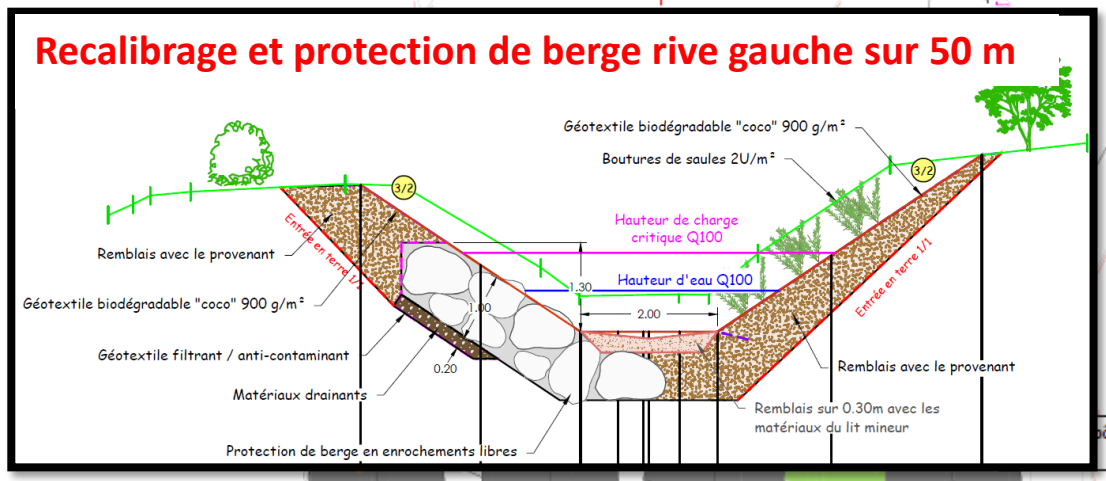






Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Présentation du projet d'aménagement hydraulique



LEGENDE
Cadastre
Aménagements en projet
lit d'étiage
Enrochements libres
Enrochements bétonnés
Caissons végétalisés

Confortement rive droite en caissons végétalisés

Dalot: capacité de 250 m³/s - Longueur=24.0 Largeur=8.0 m

Piege à embâcles: Profilés metalliques - espacement 1.0 m

Ouvrage traversant : dalot L=2.50 m H=2.0 m. Entonnement en amont et an aval en enrochements bétonnés

Stabilisation du fond du lit: barrettes en enrochements libres

Fossé de récupération des eaux de débordement - Largeur=1.0 m

Création de chutes d'eau (seuil en bois) et pavage du fond en enrochements libres

Confortement de la rive gauche en caissons végétalisés

Confortement rive gauche en enrochements libres

Confortement rive gauche en enrochements libres; talus végétalisé par plantation de boutures de saules en rive droite

Voirie en projet

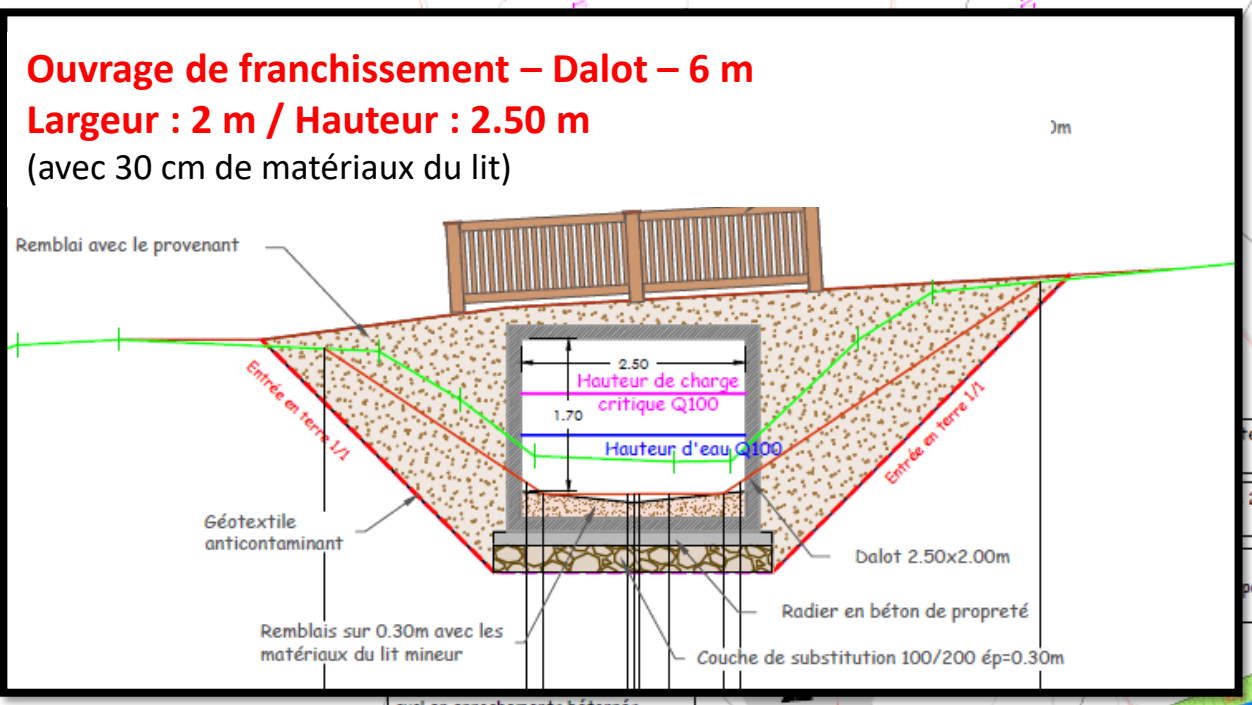
ECHELLE 1/200e

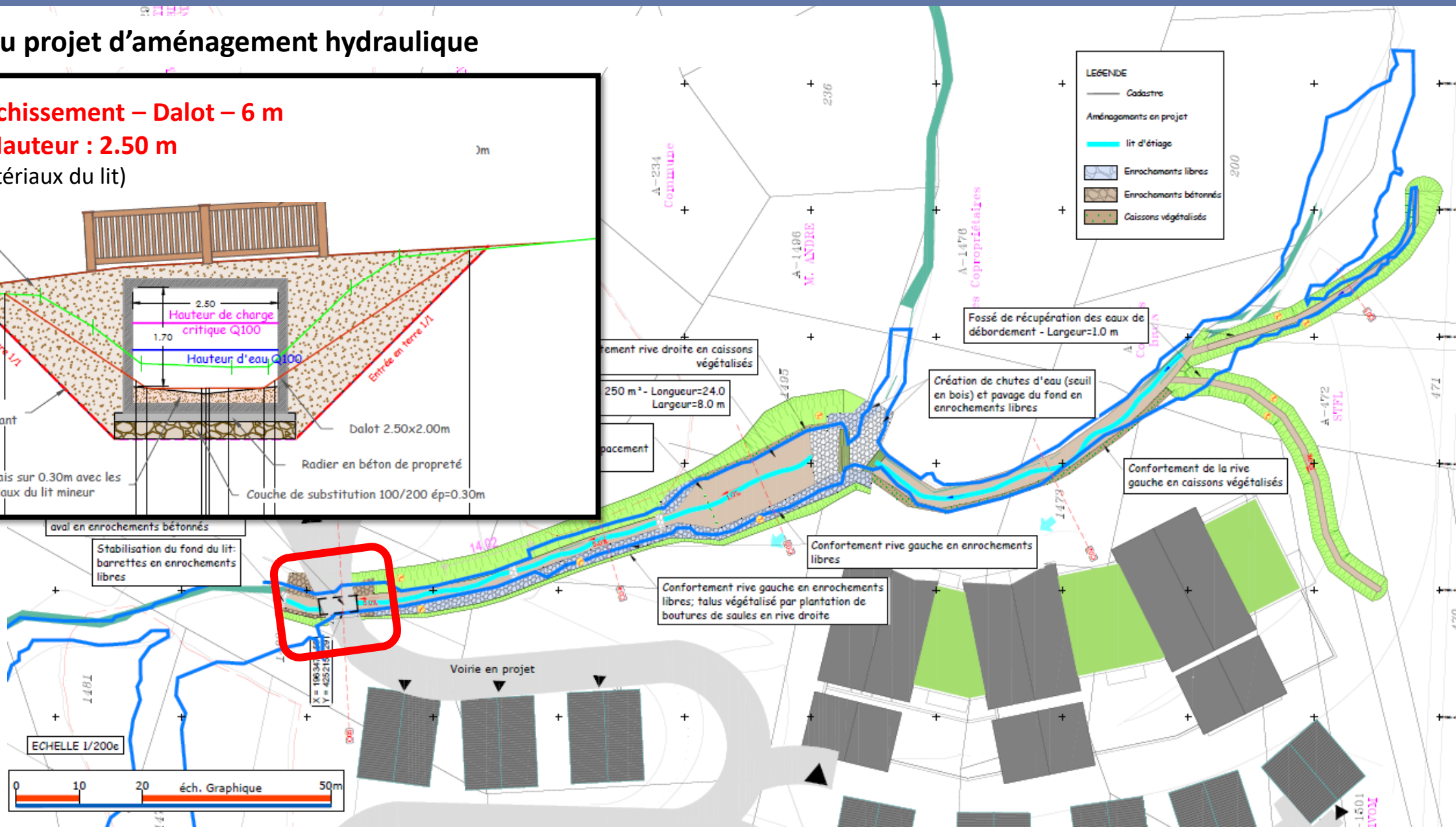
0 10 20 éch. Graphique 50m

Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Présentation du projet d'aménagement hydraulique

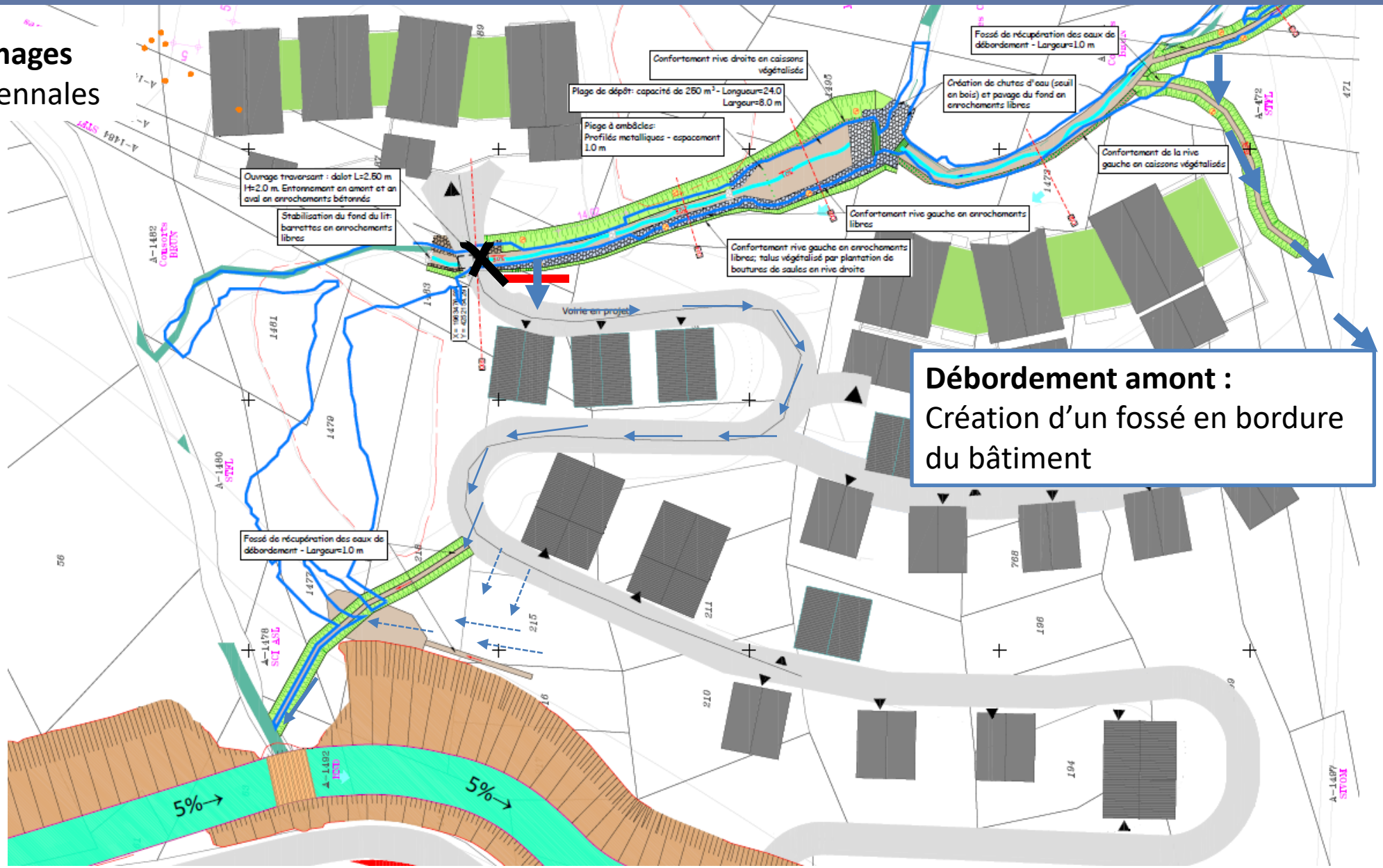
Ouvrage de franchissement – Dalot – 6 m
Largeur : 2 m / Hauteur : 2.50 m
(avec 30 cm de matériaux du lit)





Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Parcours à moindre dommages
Pour des crues supra-centennales

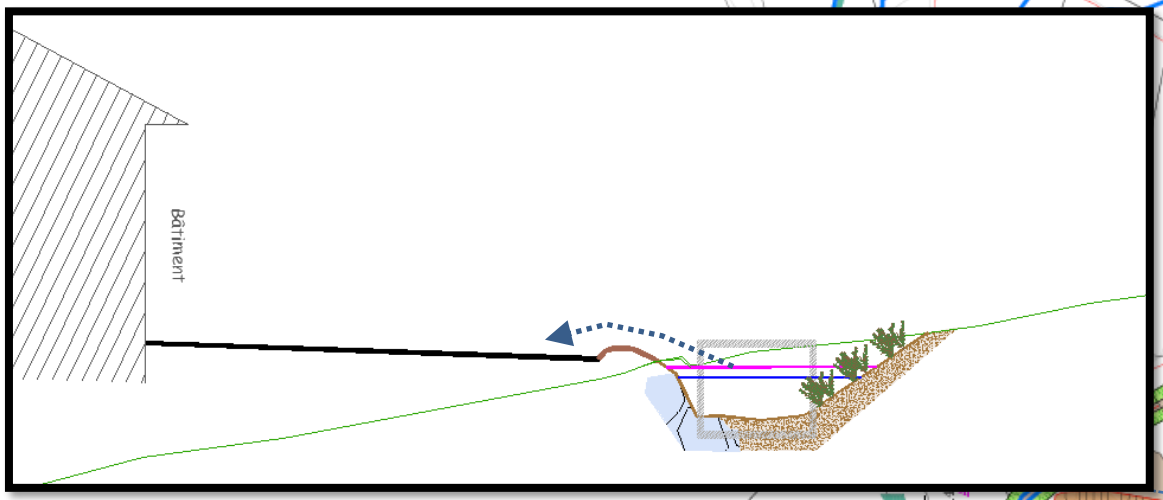


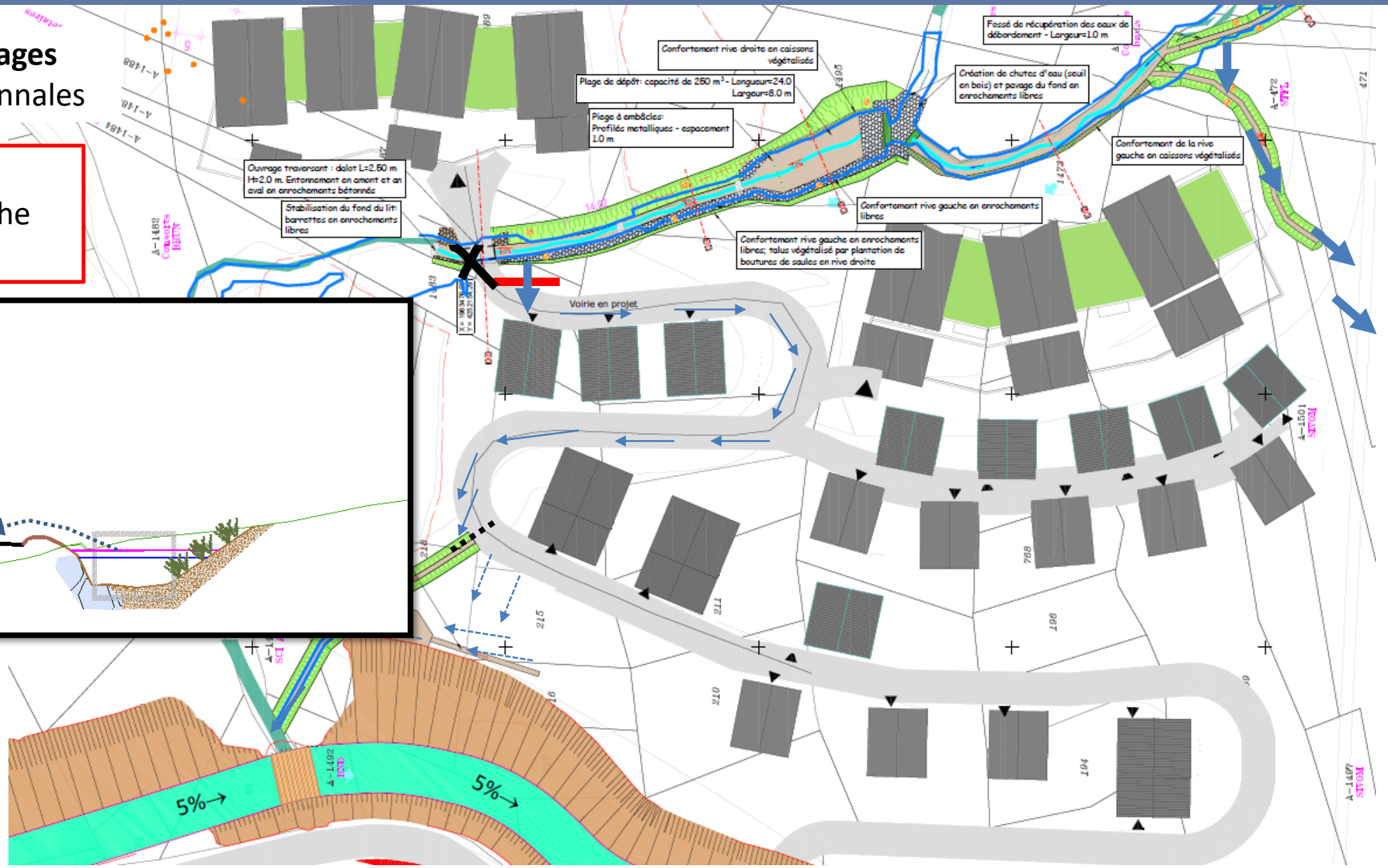
Débordement amont :
Création d'un fossé en bordure du bâtiment

Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Parcours à moindre dommages
Pour des crues supra-centennales

Débordement aval :
Point de surverse rive gauche en amont du dalot





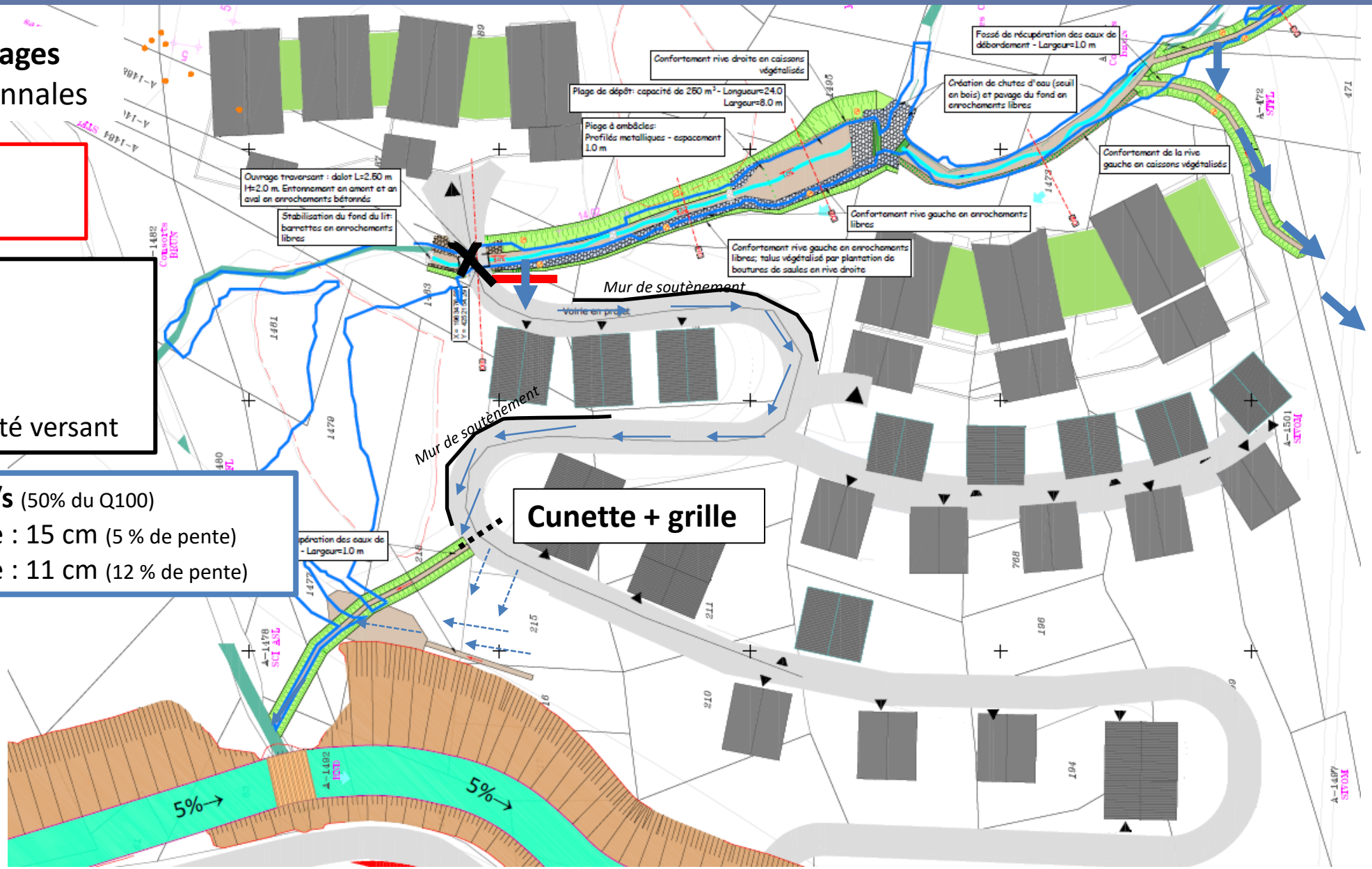
Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

Parcours à moindre dommages
Pour des crues supra-centennales

Débordement aval :
Surverse sur la route

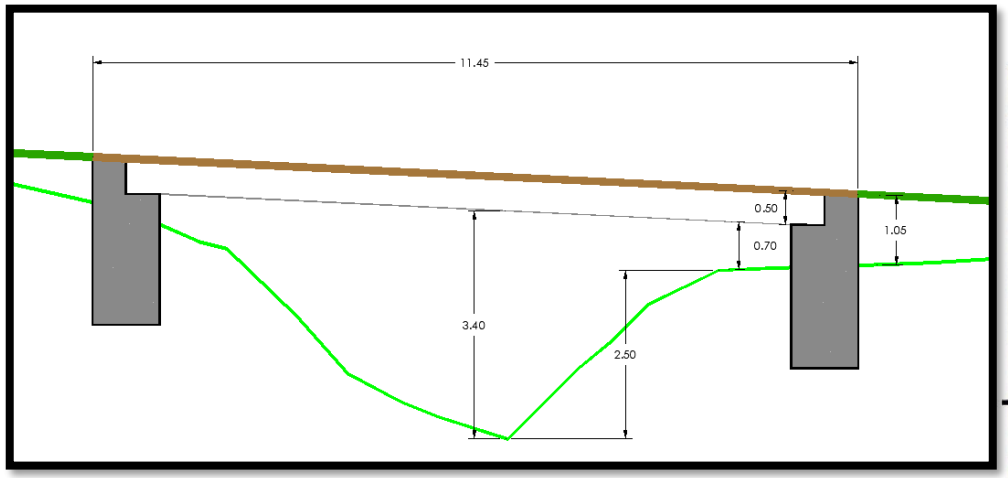
Profil de la voirie :
- Largeur de voirie : 6 m
- Pente max : 12%
- Pente min : 5 %
- Dévers : 2 à 3% orienté coté versant

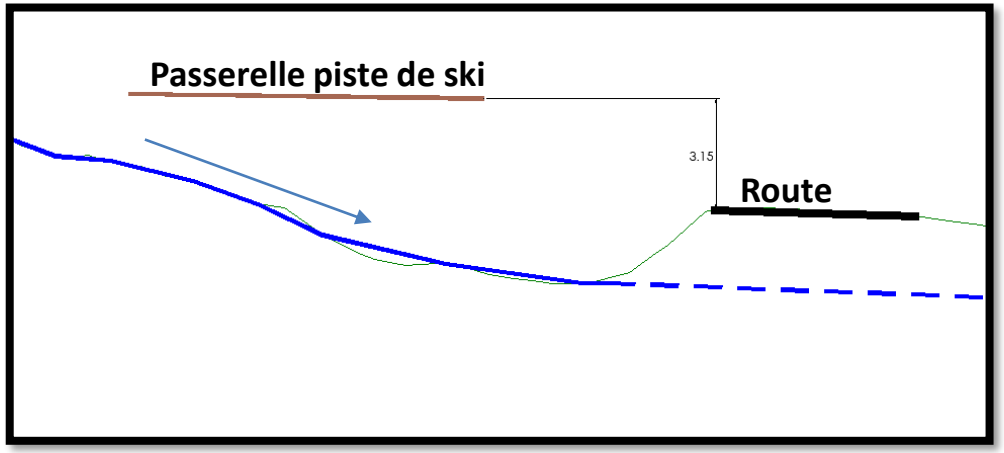
Calcul hydraulique : Q = 3 m³/s (50% du Q100)
- Hauteur d'eau sur la route : 15 cm (5 % de pente)
- Hauteur d'eau sur la route : 11 cm (12 % de pente)



Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

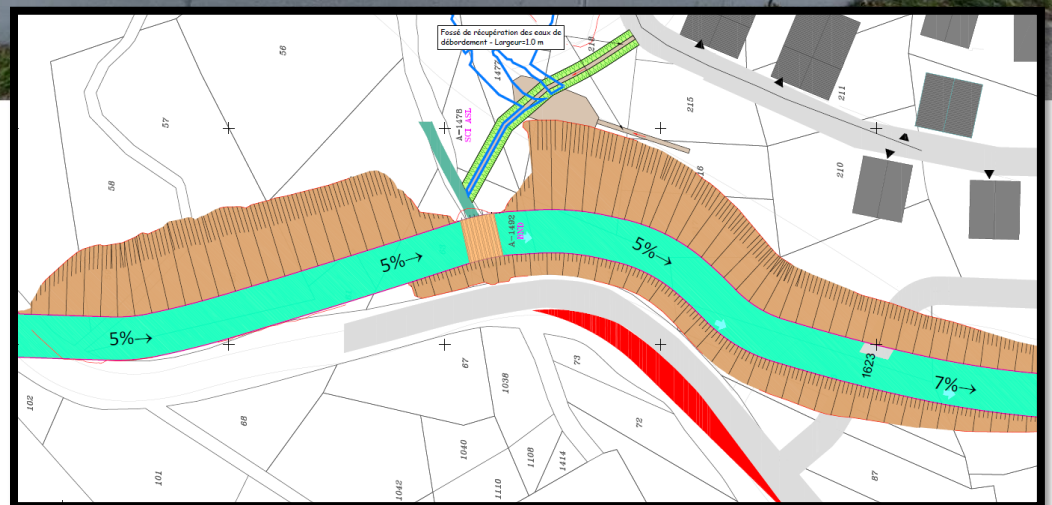
Passerelle de franchissement du Cours d'En Haut





Ancien passage busé à démonter

Nouvelle piste de ski



Loi sur l'eau

Propositions d'aménagements	Linéaire de cours d'eau (m)	Technique de confortement et linéaire associés	Rubriques concernées
Confortement de la berge rive gauche	55	Rive gauche : caissons végétalisés	3.1.4.0
Aménagmeent de la plage de dépôt	35	Rive droite: caissons végétalisés Rive gauche : enrochement libres Fond de lit: pavage en enrochements (2x5ml en entrée et sortie de plage)	3.1.2.0
Recalibrage du tronçon dérivé (amont ouvrage de traversée)	48	Rive droite: plantation de bouture de saules Rive gauche: enrochements libres	3.1.2.0
Ouvrage de franchissement	6	Dalot béton : linéaire 6ml Remblaiement du fond du cadre en matériaux du lit	3.1.2.0 3.1.3.0
Entonnement amont ouvrage	3	Entonnement amont en enrochement bétonnés : 3 m Stabilisation du fond du lit en enrochements libres: 3ml	3.1.2.0
Entonnement aval ouvrage / Raccordement aval	6	Entonnement aval et Raccordement à l'existant : 6 ml Stabilisation du fond du lit en enrochements libres	3.1.2.0

3.1.4.0

Linéaire tot = 60m < 200m

Déclaration (D)

3.1.2.0

Linéaire tot = 98m

Déclaration (D)

3.1.3.0

Linéaire dalot= 6m

<10m sous le seuil de la Déclaration (D)

Rubrique 3.1.2.0 Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à **modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau**, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

*- 1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale **à 100 m** => Autorisation (A)*

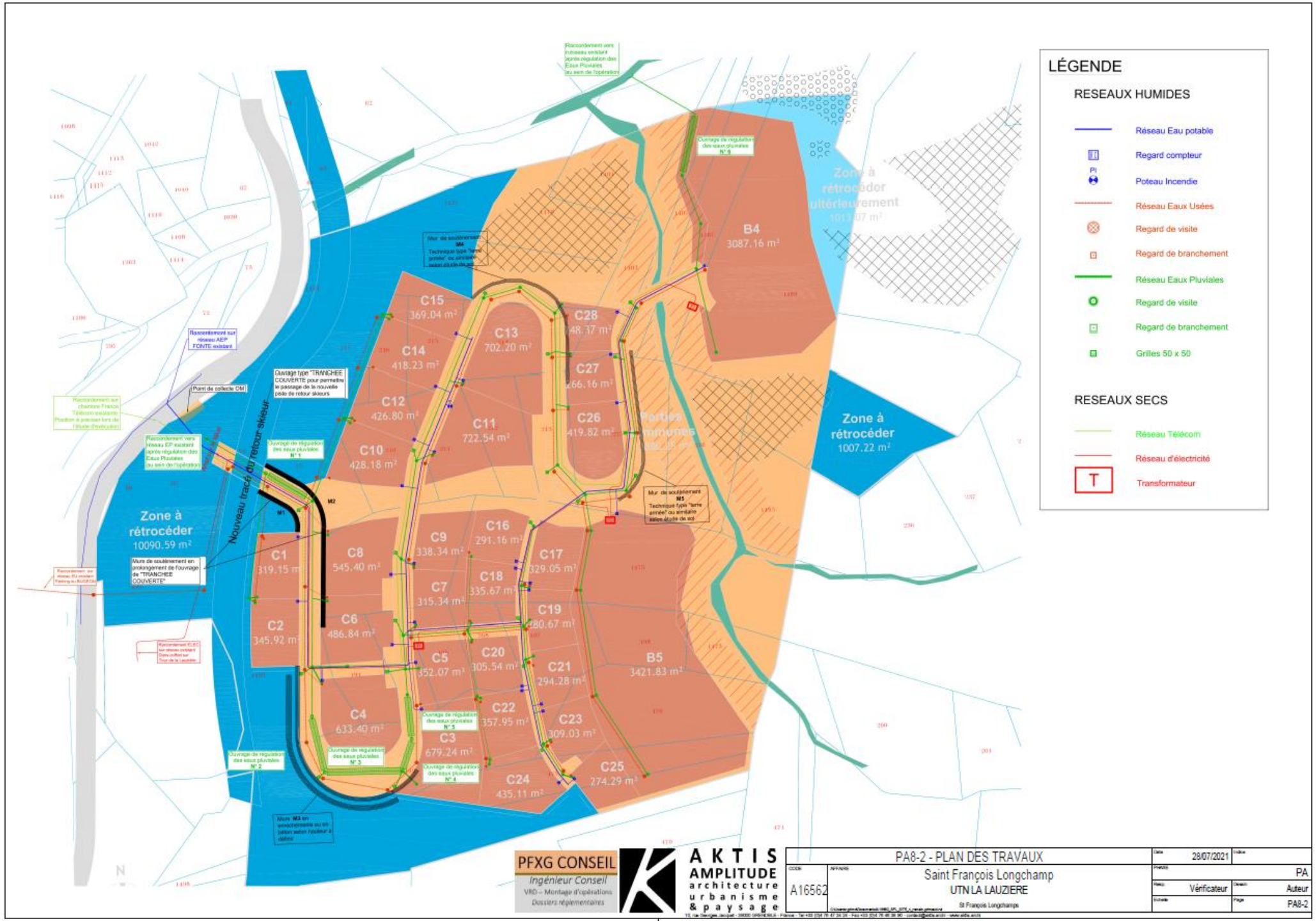
*- 2. Sur une longueur de cours d'eau inférieure **à 100 m** => Déclaration (D)*

Rubrique 3.1.4.0 Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

*- 1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale **à 200 m** => Autorisation (A)*

- 2. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m => Déclaration (D)

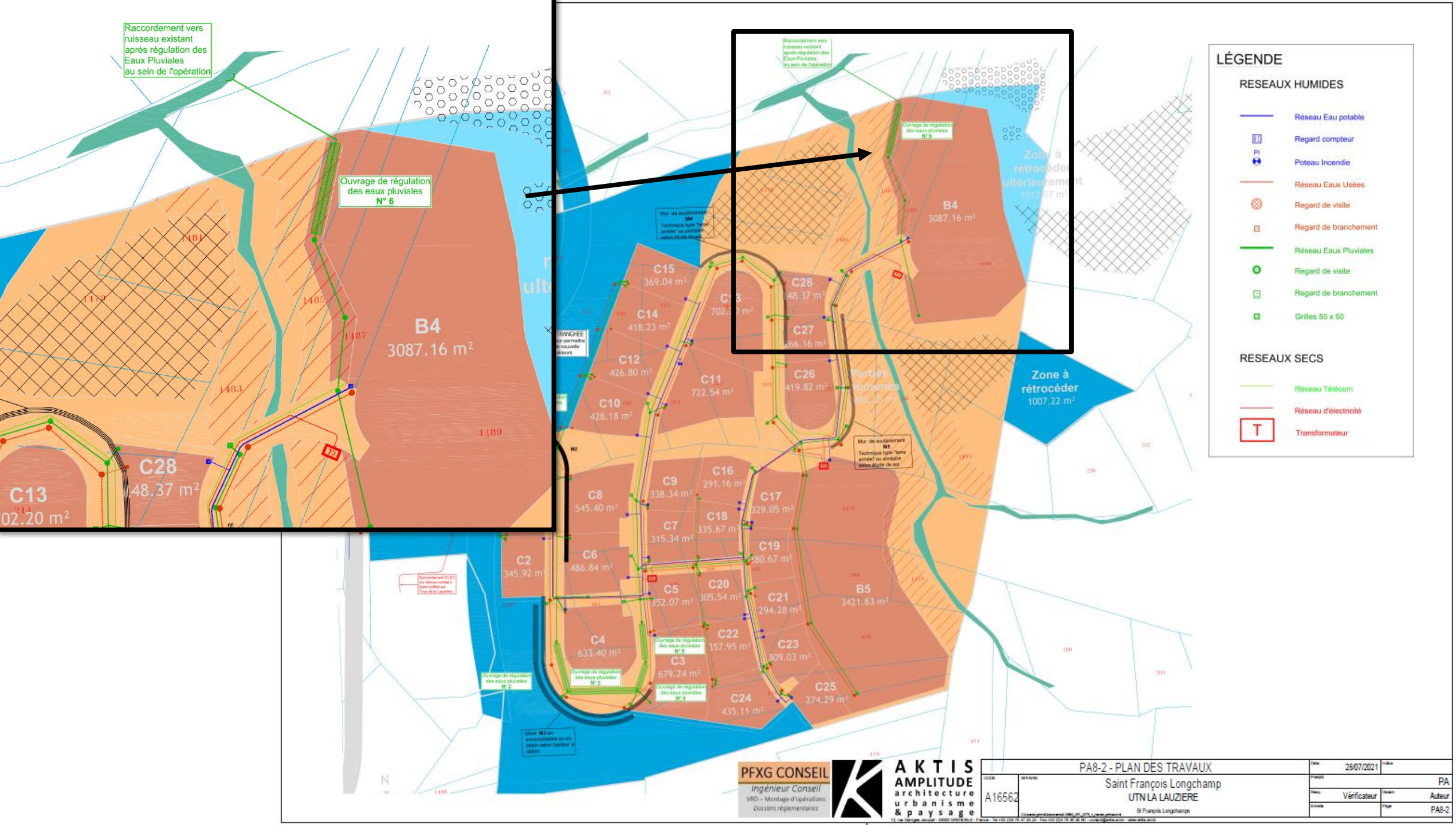
Eaux pluviales

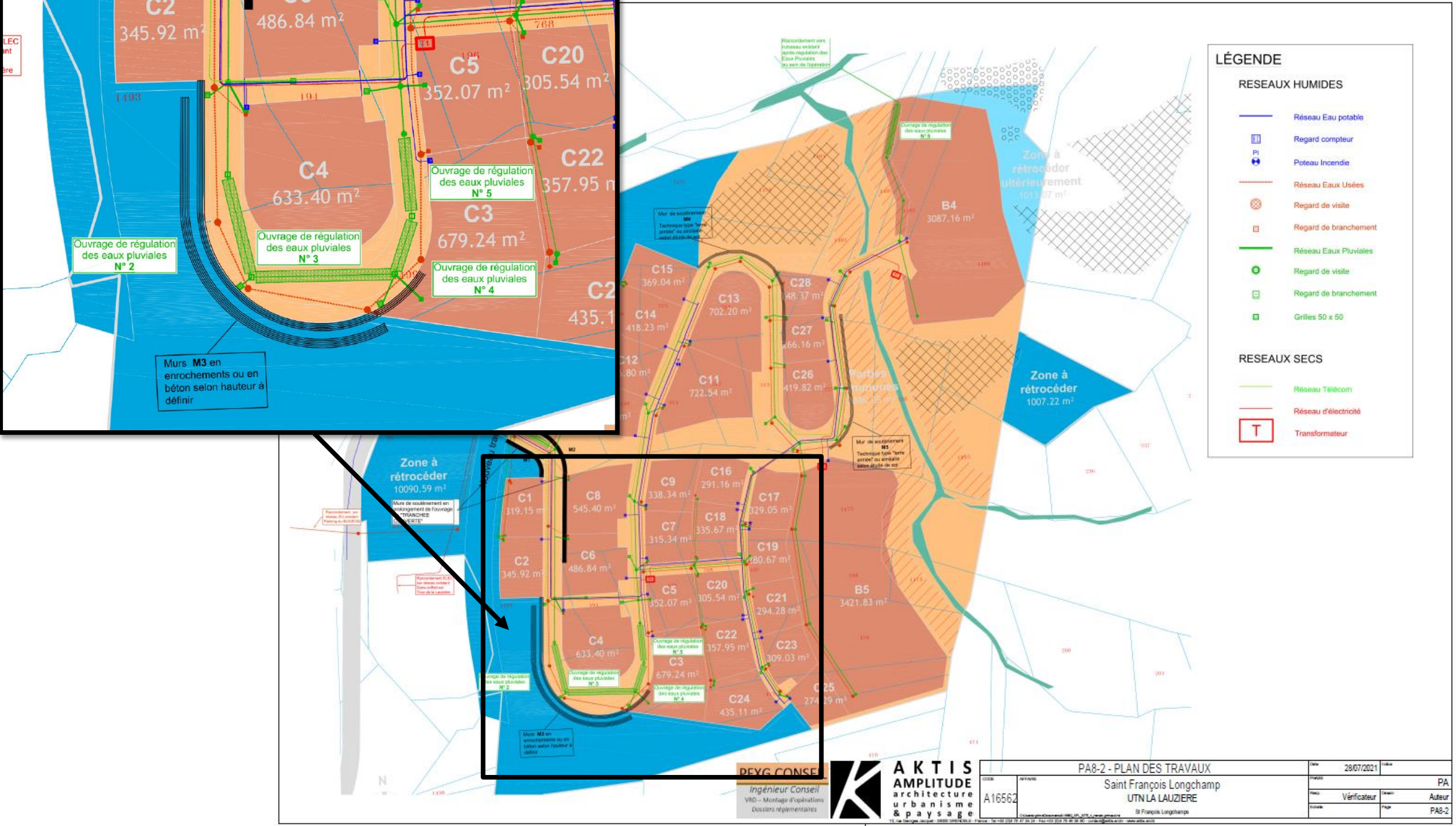


PFXG CONSEIL
Ingénieur Conseil
VRD – Montage d'opérations
Dossiers réglementaires

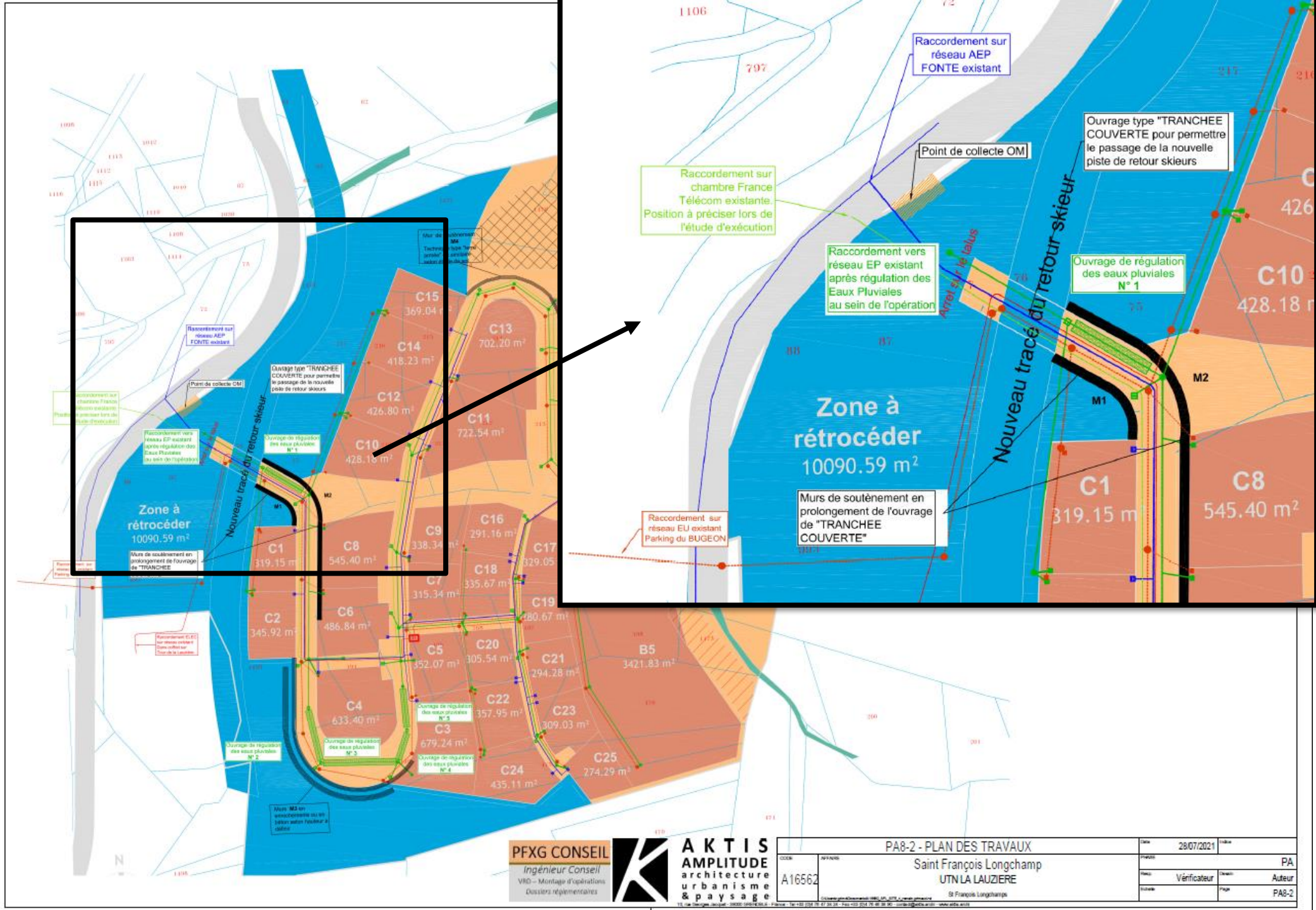
AKTIS AMPLITUDE
architecture urbanisme & paysage

PA8-2 - PLAN DES TRAVAUX		Date 28/07/2021	Indice
CODE A16562	AFFAIRE Saint François Longchamp UTN LA LAUZIERE St François Longchamps	Phase PA	
		Vérifié Vérificateur	Dessiné Auteur
		Echelle	Page PA8-2


Raccordement vers ruisseau existant après régulation des Eaux Pluviales au sein de l'opération
Ouvrage de régulation des eaux pluviales N° 6
B4
3087.16 m²
C28
48.37 m²
C13
02.20 m²
1481
1479
1485
1487
1483
1489
C15
369.04 m²
C14
418.23 m²
C12
426.80 m²
C10
428.18 m²
C11
722.54 m²
C26
419.82 m²
C27
C8
545.40 m²
C9
338.34 m²
C16
291.16 m²
C17
329.05 m²
C7
315.34 m²
C18
335.67 m²
C19
280.67 m²
C6
486.84 m²
C2
345.92 m²
C5
352.07 m²
C20
305.54 m²
C21
294.28 m²
B5
3421.83 m²
C4
633.40 m²
C22
357.95 m²
C23
309.03 m²
C3
679.24 m²
C24
435.11 m²
C25
274.29 m²
Zone à rétrocéder
1007.22 m²
Parties communes
LÉGENDE
RESEAUX HUMIDES
Réseau Eau potable
Regard compteur
Poteau Incendie
Réseau Eaux Usées
Regard de visite
Regard de branchement
Réseau Eaux Pluviales
Regard de visite
Regard de branchement
Grilles 50 x 50
RESEAUX SECS
Réseau Télécom
Réseau d'électricité
Transformateur
PFXG CONSEIL
Ingénieur Conseil
VRD – Montage d'opérations
Dossiers réglementaires
AKTIS
AMPLITUDE
architecture
urbanisme
& paysage
PA8-2 - PLAN DES TRAVAUX
28/07/2021
A16562
Saint François Longchamp
UTN LA LAUZIERE
St François Longchamps
PA
Vérificateur
Auteur
PA8-2



C2
345.92 m²
486.84 m²
C5
352.07 m²
C20
305.54 m²
C4
633.40 m²
C22
357.95 m
C3
679.24 m²
Ouvrage de régulation des eaux pluviales N° 5
Ouvrage de régulation des eaux pluviales N° 2
Ouvrage de régulation des eaux pluviales N° 3
Ouvrage de régulation des eaux pluviales N° 4
Murs M3 en enrochements ou en béton selon hauteur à définir
LÉGENDE
RESEAUX HUMIDES
Réseau Eau potable
Regard compteur
Poteau Incendie
Réseau Eaux Usées
Regard de visite
Regard de branchement
Réseau Eaux Pluviales
Regard de visite
Regard de branchement
Grilles 50 x 50
RESEAUX SECS
Réseau Télécom
Réseau d'électricité
Transformateur
Zone à rétrocéder
10090.59 m²
Zone à rétrocéder
1007.22 m²
B4
3087.16 m²
B5
3421.83 m²
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
PEXG CONSEIL
Ingénieur Conseil
VRD – Montage d'opérations
Dossiers réglementaires
AKTIS
AMPLITUDE
architecture
urbanisme
& paysage
PA8-2 - PLAN DES TRAVAUX
A16562
Saint François Longchamp
UTN LA LAUZIERE
St François Longchamps
28/07/2021
PA
Vérificateur
Auteur
PA8-2



PFXG CONSEIL
Ingénieur Conseil
VRD – Montage d'opérations
Dossiers réglementaires

AKTIS AMPLITUDE architecture urbanisme & paysage

PA8-2 - PLAN DES TRAVAUX		Date 28/07/2021	Indice
CODE A16562	AFFAIRE Saint François Longchamp UTN LA LAUZIERE St François Longchamps	Phase PA	
		Resp. Vérificateur	Dessin Auteur
		Echelle	Page PA8-2

Actualisation du projet d'aménagement hydraulique

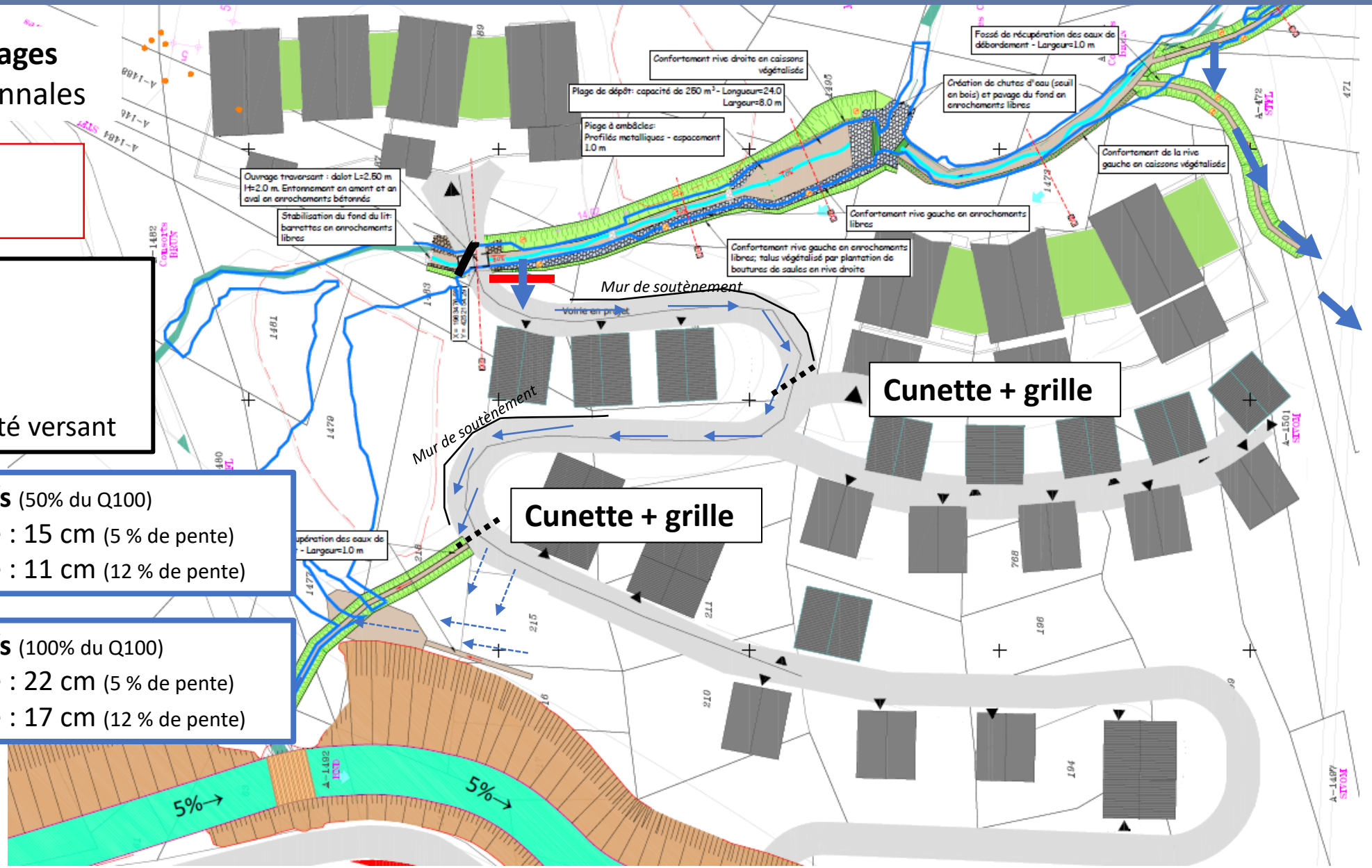
Parcours à moindre dommages
Pour des crues supra-centennales

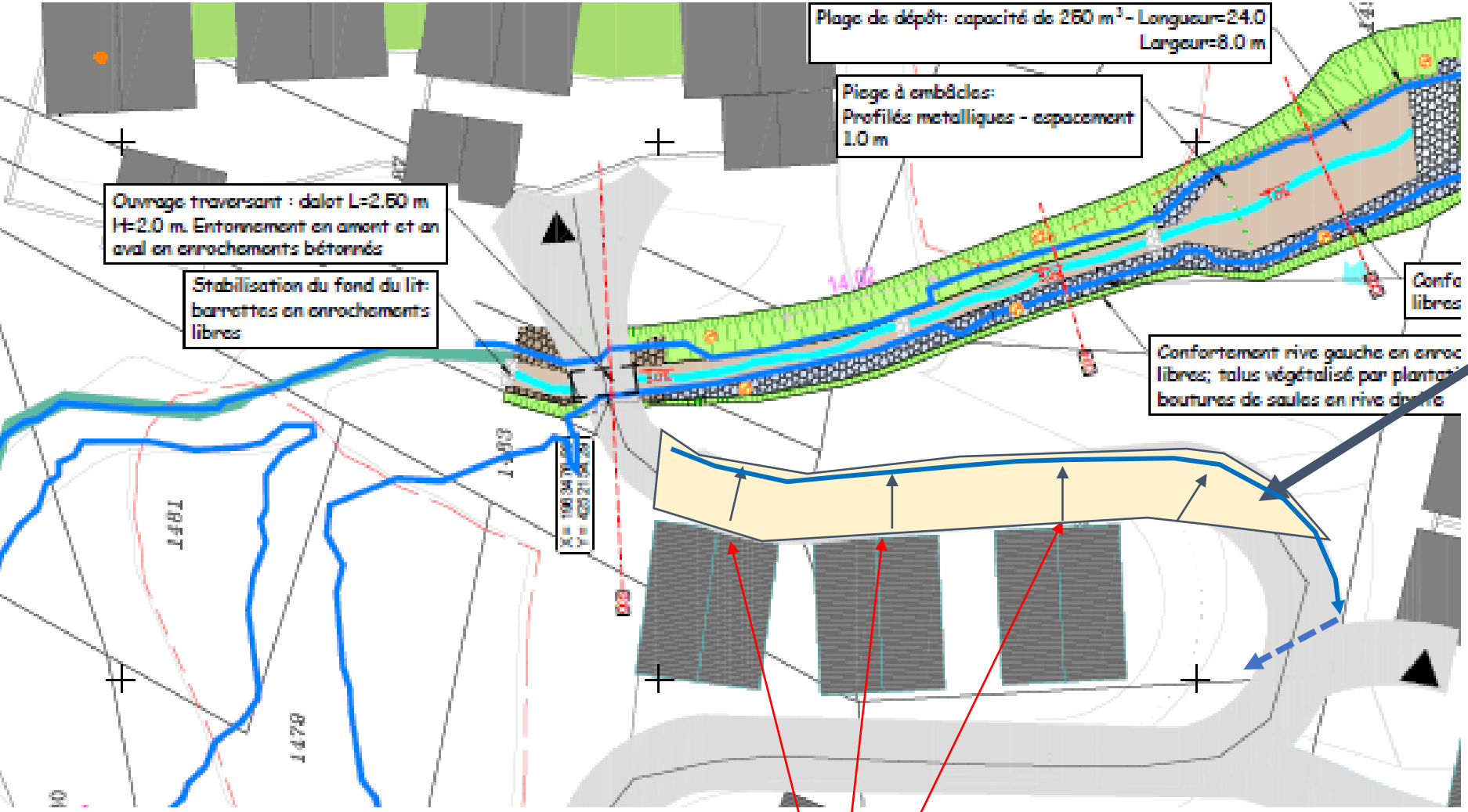
Débordement aval :
Surverse sur la route

Profil de la voirie :
- Largeur de voirie : 6 m
- Pente max : 12%
- Pente min : 5 %
- Dévers : 2 à 3% orienté coté versant

Calcul hydraulique : Q = 3 m³/s (50% du Q100)
- Hauteur d'eau sur la route : 15 cm (5 % de pente)
- Hauteur d'eau sur la route : 11 cm (12 % de pente)

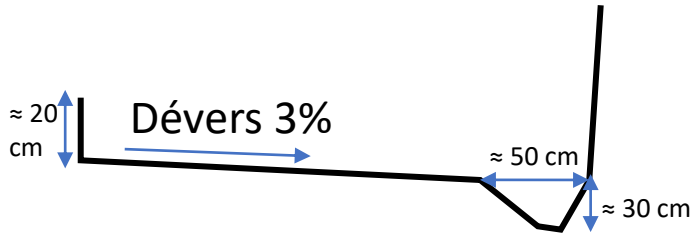
Calcul hydraulique : Q = 6 m³/s (100% du Q100)
- Hauteur d'eau sur la route : 22 cm (5 % de pente)
- Hauteur d'eau sur la route : 17 cm (12 % de pente)





Pente longitudinale : 12 %

Dévers 3% coté montagne + cunette en bordure

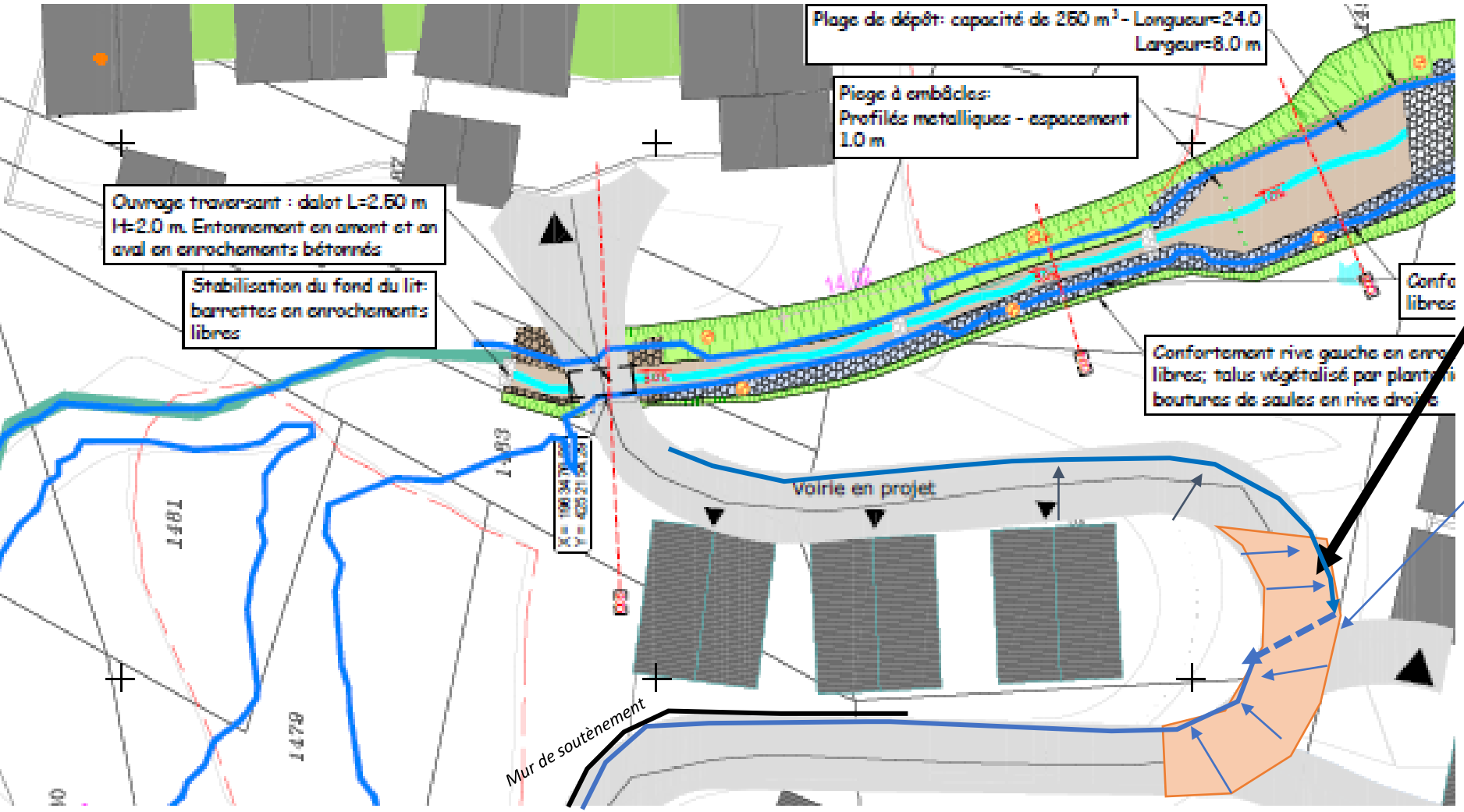


Seuil d'entrée / ouverture à + 20 cm de la route

Pente longitudinale : 12 %

Changement de dévers de la route

Passage busé connecté à la cunette + traverse la route Dn 800 mm (9% pente; Q =6m³/s) + caniveau grille transversale grande dimension



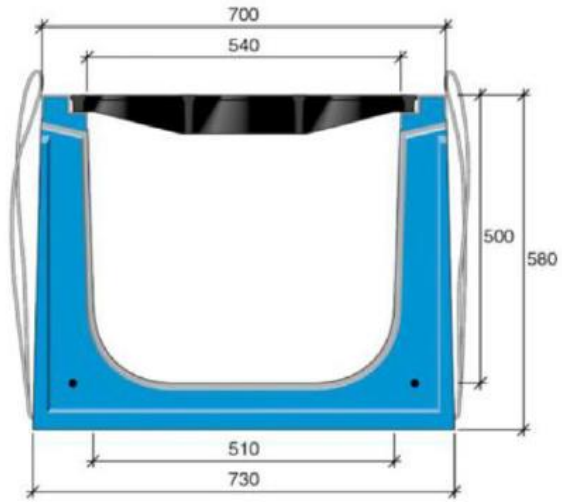
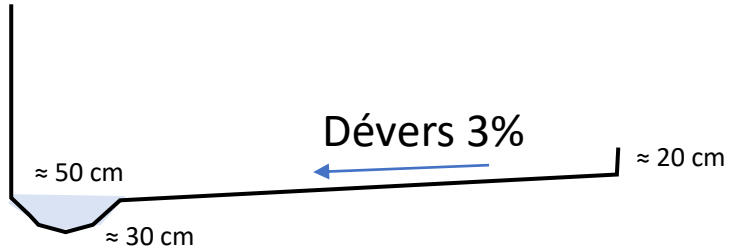


Figure 37: Section type du caniveau à grille

Pente longitudinale : 14 %



Passage busé connecté à la cunette + traverse la route Dn 800 mm (9% pente; Q =6m^3/s)
+ caniveau grille transversale grande dimension

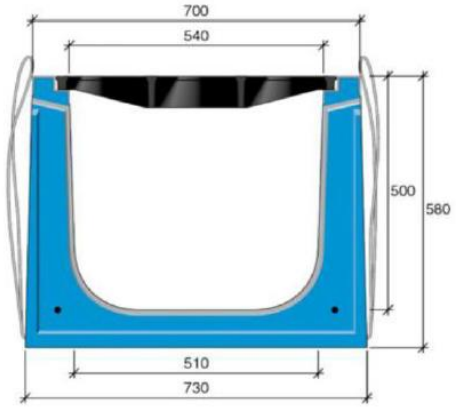
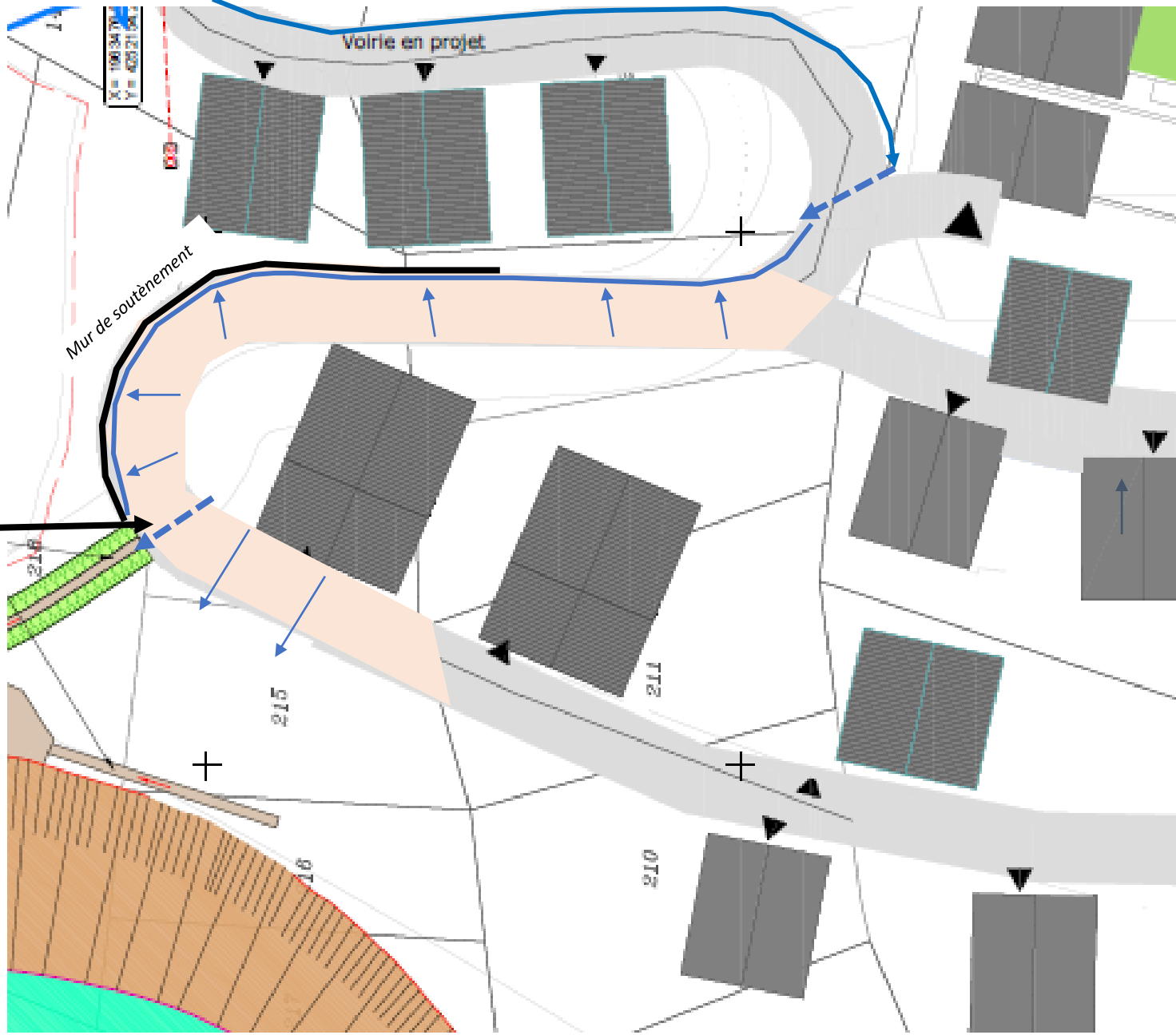
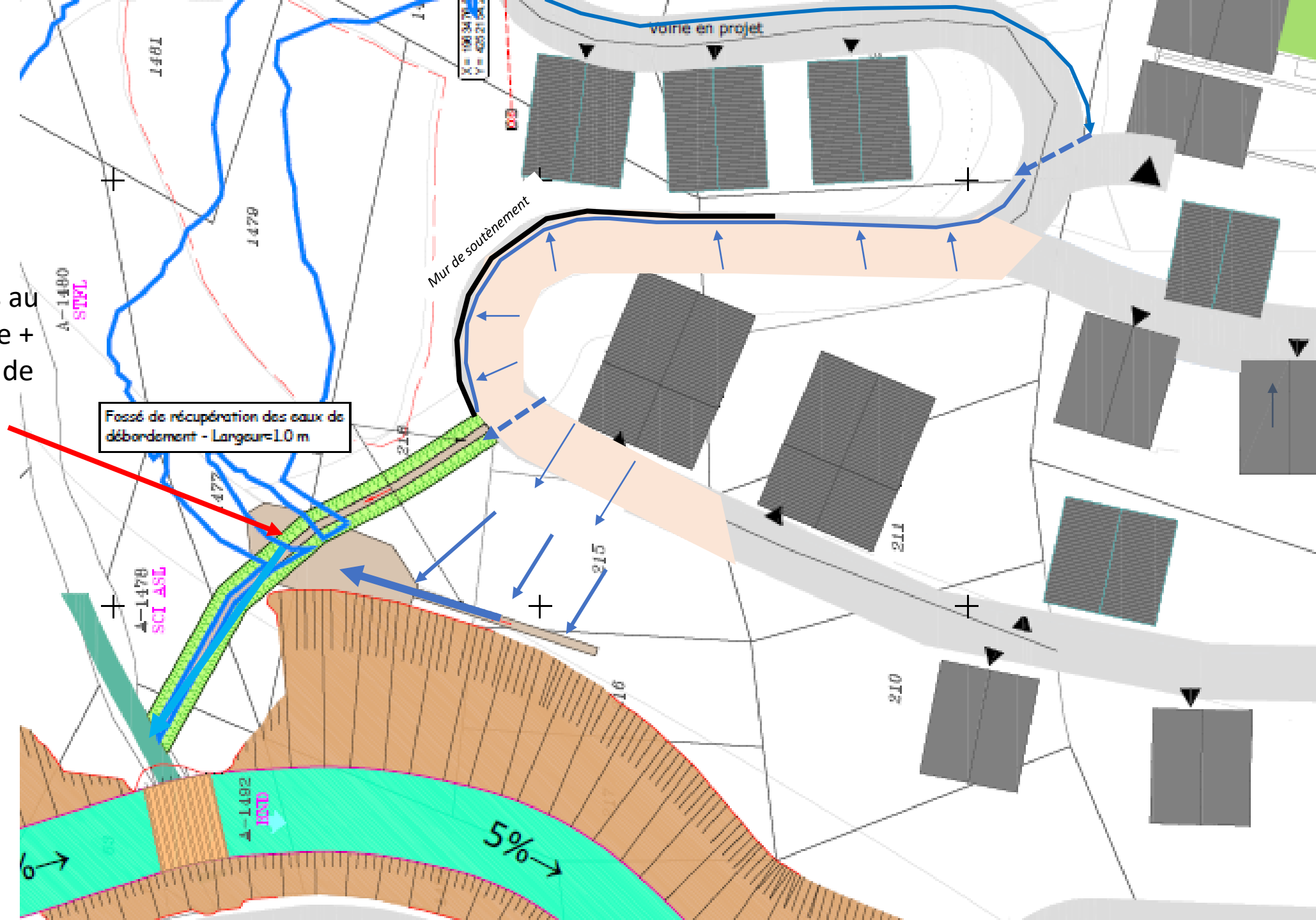


Figure 37: Section type du caniveau à grille



Fossé de reprise des écoulements débordants au niveau de la Zone humide + reprise des écoulements de la route.

Rejet dans le Cours d'En Haut