

- 1.10-5 m/s ;
- 5.10-5 m/s ;
- 1.10-4 m/s.

Il est à noter que les retours d'expérience de chantiers proches indiquent une perméabilité moyenne des terrains dans la fourchette faible, de l'ordre de 1.10-5 m/s à 5.10-5 m/s.

De plus, considérant la forte probabilité d'observer des axes préférentiels d'écoulements ponctuels et très perméables, un calcul sera effectué afin d'appréhender les débits pouvant être obtenus pour une zone de 3 x 3 m (9 m<sup>2</sup>).

### ► Estimation des niveaux de référence

Les Eurocodes déterminent les niveaux caractéristiques de référence suivants sur une période de 50 ans :

- EB : le niveau des moyennes eaux ou le niveau qui est dépassé 50% du temps de référence ;
- EH : le niveau des Hautes Eaux qui correspond à une cote d'occurrence cinquantennale (occurrence de 1/50 tous les ans) ;
- EE : le niveau exceptionnel et conventionnel de l'eau qui correspond au niveau des plus hautes eaux connues et/ou prévisibles.

Les estimations de niveaux caractéristiques, selon les Eurocodes, sont ainsi présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 11 : Estimations de niveaux caractéristiques selon les Eurocodes**

Ouvrage	Zonage	EB	EH	EE
SPI+PZ (2 136.5 mNGF)	Nord	2 123.0 mNGF, soit 13.5 m/TA	2 133.5 mNGF, soit 3.0 m/TA	2 136.5 mNGF, soit le TA
SP13+PZ (2 138.3 mNGF)	Nord	2 126.0 mNGF, soit 12.3 m/TA	2 136.3 mNGF, soit 2.0 m/TA	2 138.3 mNGF, soit le TA
SP2+PZ (2 138.7 mNGF)	Centre	2 129.1 mNGF, soit 9.6 m/TA	2 138.7 mNGF, soit le TA	2 138.7 mNGF, soit le TA
SP12+PZ (2 140.4 mNGF)	Centre	2 127.6 mNGF, soit 12.8 m/TA	2 139.6 mNGF, soit 0.8 m/TA	2 140.4 mNGF, soit le TA
SP4+PZ (2 144.0 mNGF)	Sud	2 126.7 mNGF, soit 17.3 m/TA	2 138.7 mNGF, soit 5.3 m/TA	2 144.0 mNGF, soit le TA
SP11+PZ (2 141.1 mNGF)	Sud	2 131.2 mNGF, soit 9.9 m/TA	2 135.4 mNGF, soit 5.7 m/TA	2 141.1 mNGF, soit le TA
SD16+PZ (2 141.9 mNGF)	Sud	2 136.5 mNGF, soit 5.4 m/TA	2 140.0 mNGF, soit 1.9 m/TA	2 141.9 mNGF, soit le TA
SD17+PZ (2 139.1 mNGF)	Centre	2 134.7 mNGF, Soit 4.4 m/TA	2 138.9 mNGF, soit 0.2 m/TA	2 139.1 mNGF, soit le TA
SD18+PZ (2 134.2 mNGF)	Nord	2 129.1 mNGF, soit 5.1 m/TA	2 133.3 mNGF, soit 0.9 m/TA	2 134.2 mNGF, soit le TA

Les niveaux caractéristiques présentés ci-dessus correspondent à des estimations théoriques sur la base de données bibliographiques et des mesures piézométriques réalisées à ce jour. Ces niveaux de référence peuvent néanmoins faire l'objet de variation en fonction d'aléas imprévisibles :

- Aléas naturels : période et intensité de pluie ou de neige exceptionnelle ou de changements climatiques imprévisibles à ce jour ;
- Aléas artificiels : phénomène de drainage ou de réalimentation provoqués par des travaux proches, de futures canalisations, des pompages en sous-sol, la mise en place de réseaux profonds ou de dispositifs d'infiltrations ;
- Des écoulements superficiels et temporaires peuvent également avoir lieu dans les remblais superficiels en période humide.

### 2.3.4.2 Risques d'interférences avec le projet

L'analyse du contexte géologique et hydrogéologique local sur la base, d'une part du rapport réalisé en phase G2-AVP, réalisé par Fondasol (rapport PR.RAGT.22.0214.001.A en date du 13/01/2023) et d'autre part des données bibliographiques, indique la présence d'une nappe présente au droit des formations morainiques et cargoneuses sous-jacentes (gypses/dolomies).

L'analyse géologique et hydrogéologique du site permet donc d'estimer, sur la base des données bibliographiques et conformément aux Eurocodes, les niveaux de référence en page précédente.

Le concepteur devra ainsi intégrer ces cotes prévisionnelles de nappe dans son projet.

Pour rappel, sur la base du plan « Coupes et détail type -Var 1, principes de structure », le niveau bas fini du parking serait compris entre 2138.515 (partie sud) et 2129.315 m NGF (partie nord).

Considérant la mise en place des fondations, tapis drainant, couche de forme, béton de propreté etc., la cote de terrassement pourrait éventuellement atteindre environ 1 m sous le niveau bas fini du projet soit une cote comprise entre 2137.515 (partie sud) et 2128.315 m NGF (partie nord).

Au vu des niveaux caractéristiques précédemment estimés, le projet intercepterait la nappe pour des niveaux intermédiaire EB – EH, EH et EE.

Lors de la phase travaux, un système de gestion des eaux souterraines devra être mis en place.

Fondasol préconise de réaliser les travaux en période de basses eaux en sortie de période estivale) afin de limiter au maximum les pompages.

En phase définitive, le projet devra être protégé vis-à-vis des eaux souterraines soit par le biais d'une étanchéification (cuvelage avec reprise des sous-pressions etc..), soit par un système de drainage permanent (tapis drainant...). Cette dernière solution est actuellement privilégiée par la maîtrise d'ouvrage.

En cas de modification du projet d'aménagement, le présent avis sera à réévaluer.

La mise à jour de ce rapport à l'issue du suivi piézométrique est impérative afin d'apprécier le battement réel de la nappe et confirmer les présentes conclusions, dans un contexte géologique reconnu comme très hétérogène.

### 2.3.4.3 Estimation du débit de mise hors d'eau

Le débit d'exhaure a été estimé par la méthode de Schneebeli sur la base des hypothèses présentées dans le rapport de l'étude hydrogéologique disponible en Annexe 3.

Compte tenu de la forte hétérogénéité pouvant être rencontrée à l'échelle du projet, 3 gammes de perméabilités moyennes de la fouille seront présentées afin d'appréhender la gamme de débits d'exhaure attendue :

- perméabilité moyenne de la fouille de  $1.10^{-5}$  m/s (peu de chenaux productifs perméables) ;
- perméabilité moyenne de la fouille de  $5.10^{-5}$  m/s ;
- perméabilité moyenne de la fouille de  $1.10^{-4}$  m/s (cas très défavorable au regard des perméabilités obtenues lors des essais).

Lors de l'intervention sur site, la majorité des piézomètres étaient secs. Cependant, la période de réalisation des travaux interviendrait durant une phase de hautes eaux annuelles (avril/mai/juin). Ainsi, 2 situations piézométriques hypothétiques dont un niveau intermédiaire EB – EH et un niveau EH seront étudiées afin d'appréhender les débits de mise hors d'eau à gérer lors de la phase travaux.

Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux suivants :

**Tableau 12 : Débit d'exhaure dans l'hypothèse  $K = 1.10^{-5}$  m/s**

Phasage	Nord		Centre-nord		Centre-sud		Sud	
	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH
Schneebeli (m <sup>3</sup> /h) avec $K = 1.10^{-5}$ m/s	33	38	24	41	8	26	0	8

Les débits de pointe attendus pour une situation intermédiaire pourraient être de l'ordre de 65 m<sup>3</sup>/h, et atteindre 115 m<sup>3</sup>/h pour une occurrence EH.

**Tableau 13 : Débit d'exhaure dans l'hypothèse  $K = 5.10^{-5}$  m/s**

Phasage	Nord		Centre-nord		Centre-sud		Sud	
	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH
Schneebeli (m <sup>3</sup> /h) avec $K = 5.10^{-5}$ m/s	162	190	120	201	41	128	0	41

Pour une perméabilité moyenne de la fouille de l'ordre de  $5.10^{-5}$  m/s (caractérisant une fouille recoupant une densité plus importante de niveaux perméables), les débits de pointe attendus pour une situation intermédiaire pourraient être de l'ordre de 320 m<sup>3</sup>/h, et atteindre 580 m<sup>3</sup>/h pour une occurrence EH.

**Tableau 14 : Débit d'exhaure dans l'hypothèse  $K = 1.10^{-4}$  m/s**

Phasage	Nord		Centre-nord		Centre-sud		Sud	
	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH	Intermédiaire EB -EH (hautes eaux)	EH
Schneebeli (m <sup>3</sup> /h) avec $K = 1.10^{-4}$ m/s	325	380	241	403	81	257	0	81

Pour une perméabilité moyenne de la fouille de l'ordre de  $5.10^{-5}$  m/s (caractérisant une fouille recoupant une densité très importante de niveaux perméables), les débits de pointe attendus seraient supérieurs à 650 m<sup>3</sup>/h.

Rappelons qu'il s'agit d'une situation très défavorable au regard des valeurs obtenues lors des différents essais de perméabilité et au vu des retours d'expérience des chantiers proches.

#### ► Cas d'un axe d'écoulement préférentiel ponctuel :

Dans l'éventualité où des formations géologiques ou axes d'écoulements préférentiels (paléochenaux, vides, ...) fortement perméables et productifs étaient rencontrés, des débits ponctuellement importants pourraient être attendus.

En appliquant la formule de Schneebeli à un éventuel chenal perméable totalement saturé de dimension 3 m x 3 m recoupé lors des terrassements, les venues d'eau ponctuelles pourraient approximativement atteindre 9 m<sup>3</sup>/h. Selon l'épaisseur et la taille de l'horizon perméable recoupé, des débits ponctuels pouvant être supérieurs à 9 m<sup>3</sup>/h pourraient être observés.

Ces derniers seraient observés durant toute la période d'alimentation du chenal, c'est-à-dire durant l'évènement pluvieux ou durant toute la période de fonte des neiges jusqu'à épuisement total du stock neigeux et tarissement.

### ► Synthèse

Au regard des niveaux caractéristiques estimés, lors d'une période de basses eaux annuelles, voire de moyennes eaux, la nappe ne serait a priori pas rencontrée lors de la phase travaux.

A ce stade du projet, la période effective des travaux serait envisagée lors d'une période de hautes eaux annuelles (avril / mai / juin), c'est-à-dire en période de fonte des neiges. Les débits d'épuisement à mettre en œuvre en phase travaux pour gérer la nappe pourraient atteindre des débits de pointe théoriques (débit nécessaire pour rabattre de manière ponctuelle et immédiate le niveau d'eau) compris entre :

- 65 à 115 m<sup>3</sup>/h pour K moyen = 1.10<sup>-5</sup> m/s ;
- 320 à 580 m<sup>3</sup>/h pour K moyen = 5.10<sup>-5</sup> m/s ;
- Plus de 650 m<sup>3</sup>/h pour K moyen = 1.10<sup>-4</sup> m/s.

selon les situations piézométriques définies précédemment, hors aléa géologique (cavités karstiques, cargneules...).

Rappelons que compte tenu du contexte hydrogéologique spécifique, ces débits pourraient être rencontrés pendant toute la durée de la fonte des neiges, jusqu'à épuisement des venues d'eau. D'après les premières données acquises dans le cadre du suivi automatique, les vitesses de saturation et désaturation des terrains pourraient être rapides (24 à 48 h).

Pour rappel, des problématiques de cargneulisation et de cavités ont été rencontrées au droit de certains sondages et dans le secteur proche de la zone d'étude. Par ailleurs les sondages carottés ont mis en évidence une variabilité importante de la cote de ces formations. Si toutefois ces horizons étaient rencontrés lors de la phase travaux, des écoulements préférentiels et des venues d'eau pourraient être attendu engendrant des volumes à gérer bien plus importants (aléa non estimé dans la présente étude).

Sur la base de ce constat, il a également été évalué la possibilité de rencontrer ponctuellement des axes préférentiels d'écoulements pouvant présenter des débits pouvant rapidement dépasser les 10 m<sup>3</sup>/h selon la perméabilité mais également la taille des horizons perméables recoupés.

En phase définitive, un système de gestion des eaux souterraines devra être mis en place afin d'éviter une accumulation des eaux en pied de voile et en point bas du projet. Par ailleurs, le drainage sous dallage devra également être prévu entre les différentes fondations pour gérer les éventuelles venues d'eau ascendantes.

Les eaux captées devront être évacuées en direction d'un exutoire adapté au débit collecté, aussi bien en phase travaux (un bac de décantation sera à prévoir) qu'en phase définitive.

Au vu des débits estimés, une procédure au titre de la Loi sur l'Eau devra être envisagée (cadrage en cours avec la DDT 73).

Enfin, il est important de rappeler que la méthode de Schneebeli est une approche sécuritaire des débits de mise hors d'eau, notamment au regard des terrassements et de leur phasage. Seule l'ouverture de la fouille en grand permettra de confirmer l'hypothèse de perméabilité à considérer pour la phase définitive.

Le retour d'expérience des chantiers voisins indique des perméabilités proches de 1.10<sup>-5</sup> m/s, soit dans la fourchette faible des estimations de l'étude hydrogéologique.

### 2.3.5 Changement climatique

(7) Recommandation de la MRAe	Réponse du Maître d'Ouvrage
<b>BEGES – Etat initial</b>	
<p><b>a) L'Autorité environnementale recommande de quantifier les émissions de gaz à effet de serre induites par la suppression des places de parking de la grande Motte et de compléter le bilan des émissions de gaz à effet de serre du projet.</b></p>	<p>Pour rappel, le Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre du projet est traité aux chapitres suivants de l'EIE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chap. 2.11.3 – Etat initial relatif aux émissions de GES ;</li> <li>• Chap. 6.10.4 – Incidences temporaires et mesures en phase travaux</li> <li>• Chap. 7.10.2 – Incidences permanentes et mesures en phase définitive</li> <li>• Annexe 11 – Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES)</li> </ul> <p>Concernant la phase travaux, le BEGES relève que la suppression du parking Val Claret de 90 places existant actuellement entrainera l'émission de 35 tCO<sub>2</sub>. Sur la base de la suppression de 400 places au niveau du parking de la Grande Motte, il peut être estimé que la suppression du parking de la Grande Motte entrainera l'émission de 156 tCO<sub>2</sub> environ.</p> <p>Par ailleurs, le remplacement d'un parking aérien par un ouvrage enterré diminuera les besoins de déneigement en phase exploitation. L'estimation des émissions de GES associées au déneigement du parking de la Grande Motte est disponible en Annexe 4, à titre informatif. Les émissions de GES économisées sont estimées à 22 tCO<sub>2</sub>/an.</p> <p>Les bilans carbone du projet de plateau ludique ou de renaturation du Retort et des zones humides ne sont pas connus à ce stade pour compléter cette analyse.</p> <p>Toutefois il peut être noté que le rétablissement d'un cours d'eau et de zones humides fonctionnels contribuera à la captation de CO<sub>2</sub>, et à la réduction des émissions annuelles à l'échelle du domaine skiable.</p>
<p><b>b) L'Autorité environnementale recommande de préciser les hypothèses prises en matière de déplacements et de faire explicitement le lien avec les données de l'observatoire touristique.</b></p>	<p>Les hypothèses retenues pour les déplacements des usages de l'ouvrage sont présentées dans le paragraphe 1.7.1 du rapport du bilan des émissions de gaz à effet de serre (Annexe 11 de l'EIE, page 11 de ce bilan, voir rappel ci-dessous).</p> <p><i>« Les seules émissions considérées sont celles liées à l'usage. Pour cette évaluation, les hypothèses suivantes sont considérées sur la base des données de trafic et d'analyse du tourisme. Ces hypothèses ont été validées avec TIGNES STATIONNEMENT.</i></p> <p>Trois périodes sont distinguées dans l'utilisation du parking :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Période estivale – mi avril / mi novembre (30 semaines)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Taux moyen d'utilisation du parking : 10%</li> <li>○ Durée moyenne d'un stationnement : 1 jours</li> <li>○ Distance moyenne A/R parcourus par l'utilisateur : 150 km</li> </ul> </li> <li>• Période d'hiver hors vacances – mi novembre / mi avril (16 semaines)</li> </ul>

(7) Recommandation de la MRAe	Réponse du Maître d'Ouvrage
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Taux moyen d'utilisation du parking : 80%</li> <li>○ Durée moyenne d'un stationnement : 4 jours</li> <li>○ Distance moyenne A/R parcourus par l'utilisateur : 600 km</li> <li>● Période d'hivers pendant les vacances – 6 semaines                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Taux moyen d'utilisation du parking : 100%</li> <li>○ Durée moyenne d'un stationnement : 6 jours</li> <li>○ Distance moyenne A/R parcourus par l'utilisateur : 880 km</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Dans sa configuration actuelle, étant donnée l'absence de solution de recharge de véhicule électrique, 100% des véhicules stationnés sont considéré thermique. »</i></p> <p>La saisonnalité influençant logiquement fortement le niveau d'utilisation du parking, un travail de différenciation par période a été réalisé en concertation avec la maîtrise d'ouvrage et les retours d'expérience du parking existant.</p> <p>Les rapports d'observatoire de l'activité touristique (Hiver 2017 / 2018 et été 2018) ont été considérés. Cependant, ces documents présentent essentiellement des taux d'occupation des hébergements. La corrélation entre taux d'occupation des hébergements et taux de remplissage du parking n'est pas directe. Les déplacements à la journée doivent être considérés. La différence entre journées de ski et nuitées vendues en est l'illustration.</p> <p>Sur la base des données communiquées dans les rapports de l'observatoire touristique, les taux d'occupation du parking retenus semblent pertinents. Les distances parcourues associées considèrent le profil des touristes présents sur la période.</p>
<b>BEGES – Incidences et mesures</b>	
<p><b>c) L'Autorité environnementale recommande de compléter le bilan carbone du projet, sur la base de l'ensemble du projet redéfini et, en cas d'émissions supplémentaires, de présenter les mesures d'évitement, de réduction et de compensation prises en conséquence.</b></p>	<p>Voir point 7.a ci-dessus</p>
<b>Vulnérabilité du projet face au changement climatique</b>	
<p><b>d) D'un point de vue méthodologique, l'Autorité environnementale recommande de s'appuyer sur les derniers rapports</b></p>	<p>Le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) a publié le rapport de synthèse du 6ème rapport d'évaluation du GIEC en mars 2023. Ce rapport résume l'état des connaissances sur le changement climatique, ses impacts et risques importants, ainsi que sur l'atténuation et l'adaptation. Les principaux enseignements concernant les zones de montagne sont repris ci-dessous.</p>

(7) Recommandation de la MRAe	Réponse du Maître d'Ouvrage
<p><i>disponibles (notamment concernant le Giec) pour présenter des données à jour et officielles, et de s'assurer de la pertinence des dispositions constructives envisagées face aux événements climatiques.</i></p>	<p>Le premier message clé du nouveau rapport du GIEC est que l'étendue et l'ampleur des impacts du changement climatique sont plus importantes que celles estimées lors des évaluations précédentes. À cet égard, le GIEC note que certains effets du changement climatique sont déjà presque irréversibles, comme les effets des changements hydrologiques dus au recul des glaciers ou les changements dans certains écosystèmes de montagne.</p> <p>Le rapport souligne également que les impacts à court terme dans les zones de montagne sont inévitables.</p> <p>Compte tenu des politiques actuelles de réduction des gaz à effet de serre, il est probable que le réchauffement de la planète dépassera 1,5°C au cours du XXI<sup>e</sup> siècle et qu'il sera difficile de le maintenir en dessous de 2°C. Les principaux dangers et risques associés attendus à court terme avec un réchauffement mondial de 1,5°C sont les changements liés à la cryosphère qui influencent les inondations, les glissements de terrain et la disponibilité de l'eau, avec de graves conséquences pour les populations, les infrastructures et les économies dans la plupart des régions montagneuses.</p> <p>Avec 1,5 °C de plus, le GIEC prévoit également une augmentation des incendies de forêt, une mortalité importante des arbres, l'assèchement des tourbières, le dégel du pergélisol et l'affaiblissement des puits de carbone terrestres naturels. Ces impacts ont également un effet boule de neige, car ces événements peuvent augmenter la libération des émissions de gaz à effet de serre stockées, par exemple, dans les forêts et les tourbières, ce qui rendrait les inversions de température plus difficiles.</p> <p>Le rapport du GIEC montre une nouvelle fois qu'il est urgent d'atténuer le changement climatique afin d'éviter des conséquences plus graves pour les écosystèmes et les populations locales des montagnes (conséquences d'autant plus préoccupantes que les montagnes fournissent des services écosystémiques au-delà de leurs frontières, notamment en matière d'approvisionnement en eau).</p> <p>Le rapport souligne également la nécessité d'introduire des mesures d'adaptation dans les zones déjà gravement touchées par le changement climatique. Toutefois, le rapport du GIEC souligne que les limites de l'adaptation douce et dure ont déjà été atteintes dans certains secteurs et régions, en particulier dans les zones montagneuses.</p> <p>Le sixième rapport d'évaluation du GIEC « Changements Climatiques 2022 : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité », a révélé que la plupart des mesures d'adaptation prises dans les montagnes concernaient principalement l'agriculture et le tourisme, et peu d'autres secteurs. Le rapport, qui comprend un chapitre entier sur les montagnes souligne que parmi toutes les mesures d'adaptation signalées, 91 % impliquent des individus ou des ménages, souvent engagés dans l'agriculture paysanne et/ou le pastoralisme. Les gouvernements locaux sont impliqués dans 31 % des cas et les acteurs de la société civile régionale ou locale dans 29 % des actions recensées, tandis que le secteur privé n'est impliqué que dans 10 % des cas.</p> <p>Les interfaces du rapport du GIEC avec le projet peuvent s'analyser selon les axes suivants :</p>

	Axe	Projet	Exposition du projet	Impact supplémentaire lié au projet
	Risque d'avalanches	Les risques naturels sont pris en compte dans la conception du projet via le respect du PPRN (voir point 5.a au chap. 2.3.2)	Respect du PPRN	Le projet ne causera pas d'aggravation de ces risques
	Risque d'inondations			
	Risque de mouvements de terrain			
	Modification des circulations d'eaux souterraines et risque de dissolution des gypses	<p>Concernant le risque lié aux gypses : les mesures préconisées dans le cadre de l'étude géotechnique (comblement des cavités identifiées dans l'emprise ou découvertes en phase travaux, stabilité de l'ouvrage, drainage...) permettront d'éviter tout impact (voir point 5.a au chap. 2.3.2).</p> <p>La réalisation d'un niveau souterrain modifiera les conditions locales d'écoulement des eaux souterraines.</p>	Etudes géo-techniques	<p>Respect des préconisations de l'étude hydrogéologique</p> <p>Dossier Loi sur l'Eau et cadrage du projet avec la DDT 73</p>
	Risques d'incendie	Aucune interaction : implantation en dehors de tout massif forestier ou arbustif	Non concerné	Non concerné
	Risques phytosanitaires et pression sur la faune et la flore	<p>Le projet ne consommera pas de surface notable d'habitat naturel : l'emprise est en partie traitée en enrobé et les surfaces enherbées ne présentent qu'une faible valeur écologique. La végétalisation de la toiture permettra de recréer des surfaces d'état écologique comparable mais de plus grande surface en phase définitive.</p> <p>Nota : la réalisation du projet sur le secteur du Val Claret permettra la renaturation du Retort et des zones humides sur le secteur Grande Motte : amélioration de la valeur écologique du secteur avec notamment la diversification des habitats</p>	Non concerné	Positif
	Emissions de GES associées au trafic	La réalisation du projet viendra compenser la destruction du parking de la Grande Motte. Il n'y aura pas d'évolution quantitative du trafic ou des émissions de GES associées.	N/A	Pas d'évolution
	Emissions de GES associées aux constructions	Le projet comprend de nouvelles constructions	N/A	Des émissions sont à prévoir
	Autres émissions de GES	Le remplacement du parking aérien par un parking enterré limitera les besoins de déneigement.	N/A	Positif



(7) Recommandation de la MRAe	Réponse du Maître d'Ouvrage			
	Affaiblissement des puits de carbone : assèchement des tourbières et dégel du pergélisol	Le projet ne concerne aucune zone humide ou aucun pergélisol Nota : la réalisation du projet sur le secteur du Val Claret permettra la renaturation du Retort et des zones humides sur le secteur Grande Motte : rétablissement de la fonctionnalité de ces éléments et des services écosystémiques associés.	Non concerné	Indirectement positif
	Contribution à l'effet d'îlot de Chaleur Urbain	Les surfaces végétalisées augmenteront avec la réalisation d'un parking enterré par rapport à un parking existant aérien, limitant les effets d'îlot de Chaleur Urbains. Nota : la réalisation du projet sur le secteur du Val Claret permettra la renaturation du Retort et des zones humides sur le secteur Grande Motte : diminution de l'effet d'îlot de Chaleur Urbain.	N/A	Positif

## 2.4 Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité

(8) Recommandation de la MRAe	Réponse du Maître d'Ouvrage
a) L'Autorité environnementale recommande de détailler le dispositif de suivi notamment en termes d'objectifs à l'ensemble des enjeux environnementaux du territoire et du projet (en phase travaux et exploitation) et de préciser les modalités nécessaires au suivi de l'efficacité de toutes les mesures d'évitement, de réduction et de compensation et l'efficacité de toutes les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.	Les mesures de suivi et d'accompagnement ont été présentées aux chapitres suivants de l'EIE : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Section 6 – Incidences temporaires et mesures en phase travaux</li> <li>• Section 7 – Incidences définitives et mesures en phase projet</li> </ul> Ces mesures sont reprises ci-dessous : Phase travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topographie : des contrôles des travaux de terrassements et de la qualité des terres excavées seront réalisés conformément aux normes applicables.</li> <li>• Sous-sol : des contrôles des fondations seront réalisés conformément aux normes applicables.</li> <li>• Eaux souterraines : le suivi des mesures de prévention et de préservation des eaux souterraines relève du suivi général du chantier. Toutes ces prescriptions feront l'objet d'information des entreprises et d'un suivi de chantier.</li> <li>• Risques naturels : un suivi de la bonne réalisation des bâtiments et des fondations sera assuré en phase travaux.</li> <li>• Circulation : le suivi du chantier comprendra le contrôle et l'application du plan de circulation pendant toute la durée des travaux.</li> </ul>

(8) Recommandation de la MRAe	Réponse du Maître d'Ouvrage
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuisances acoustiques : des mesures de niveau sonore en limite de chantier (notamment aux abords des logements) pourront être effectuées.</li> <li>• Déchets : un suivi des déchets sera réalisé dès le début du chantier et jusqu'à son terme. Les quantités seront suivies par Bordereau de Suivi des Déchets (BSD).</li> </ul> <p>Phase définitive :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eaux superficielles : le contrôle des réseaux eaux pluviales sera assuré périodiquement,</li> <li>• Eaux souterraines : suivi de la Convention de rejets pour les rejets au réseau,</li> <li>• Entretien périodique séparateur hydrocarbures,</li> <li>• Paysages : les mesures de suivi sont liées à l'entretien des bâtiments et des espaces verts,</li> <li>• Risques technologiques : l'entretien du parking visera en particulier le contrôle et la maintenance des équipements incendie,</li> <li>• Impacts positifs sur l'économie &amp; équipements : exploitation régulière du parking, suivi des indicateurs INSEE en termes d'économie et de démographie,</li> <li>• Trafic : éventuelles campagnes de comptages routiers réalisés en collaboration avec la ville de Tignes ou le Conseil Départemental</li> <li>• Déchets : l'évolution des déchets produits en Savoie et à l'échelle de Communauté de Communes sera suivie via les rapports et les indicateurs publiés.</li> </ul> <p>Les mesures suivantes peuvent également être mentionnées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trafic et circulation : exploitation régulière du parking, entretien des abords du parking, régulation de la circulation sur les voies d'accès en concertation avec la ville de Tignes,</li> <li>• Faune flore : suivi écologique à l'échelle de Tignes réalisé par l'Observatoire Karum</li> <li>• Contrôles en lien avec l'étude géotechnique et l'étude hydrogéologique :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contrôles de l'atteinte des objectifs de compression des sols, contrôles de la stabilité des ouvrages (parking et soutènement) en phase travaux et en phase définitive,</li> <li>○ Inspection et maintenance régulières des drainages et systèmes de collecte des eaux,</li> <li>○ Suivi des indicateurs définis dans le cadre du dossier Loi sur l'Eau.</li> </ul> </li> </ul>

## **ANNEXE 1 – Renaturation prévue du cours d'eau « le Retort » et des zones humides attenantes**

- Note synthétique relative au diagnostic morpho-écologique et aux propositions d'aménagements de niveau AVP – BIOTECH – 20/12/2023
  - Plans du projet – BIOTECH – 20/12/2023

Réf / 22.037-AVP-01

92, quai Pierre Scize 69003 LYON Tel : +33 (0)4 78 14 04 04 Mail : biotec@biotec.fr Site : biotec.fr	Format : 1127 x 758 Contrôle : P.Adam	
RELEVÉ	DESSINE	VERSION
P.Adam / avril 22	C.Dauriat / sept. 22	1 / 03.10.22
C.Dauriat / avril 22		2 / 24.11.22
		3 / 20.12.23

**LEGENDE**

**Etat existant :**

- Réseau hydraulique busé.
- Réseau hydraulique à ciel ouvert.

**Etat projeté :**

**Aménagement morpho-écologique :**

- Tracé des écoulements remis à ciel ouvert.
- Tracé des écoulements pouvant être remis à ciel ouvert dans un second temps en cas de suppression du caniveau béton.
- Surfaces remodelées en débâti nécessaires à la remise à ciel ouvert des écoulements de surfaces et à l'émergence de marges humides.
- Remodelage de la piste de Lagnan en remblais.
- Création d'une dépression favorable à l'émergence d'une gouille alimentée par les résurgences de nappe souterraine.

**Aménagement hydraulique :**

- Mise en place d'un caniveau béton surmonté d'une dalle/caillebotis amovible pour faciliter le transit des écoulements provenant du vallon du Paquis et améliorer la praticabilité du front de neige en fin de saison (ouvrage pouvant à l'avenir être démonté pour permettre la remise à ciel ouvert du ruisseau).
- Linéaire de caniveau béton à adapter en fonction des contraintes de flux skieurs.
- Mise en place temporaire d'une canalisation PE annulée en fond de lit pour favoriser l'écoulement des eaux et le comblement en neige artificielle du talweg sur l'impasse de la roquette d'arrivée de la piste de Lagnan (mise en place et retrait en début et fin de saison de ski).

**Aménagement des itinéraires de circulation piétonne et des engins à moteur :**

- Installation d'ouvrage de franchissement pour 4x4 et engins d'entretien des pistes de ski.
- Tracé des pistes de circulation des 4x4 et engins d'entretien des pistes de ski.
- Installation de cheminement bois sur pilotis.
- Installation de belvédère/terrasse bois sur pilotis.
- Tracé des cheminements piéton en gave naturelle.

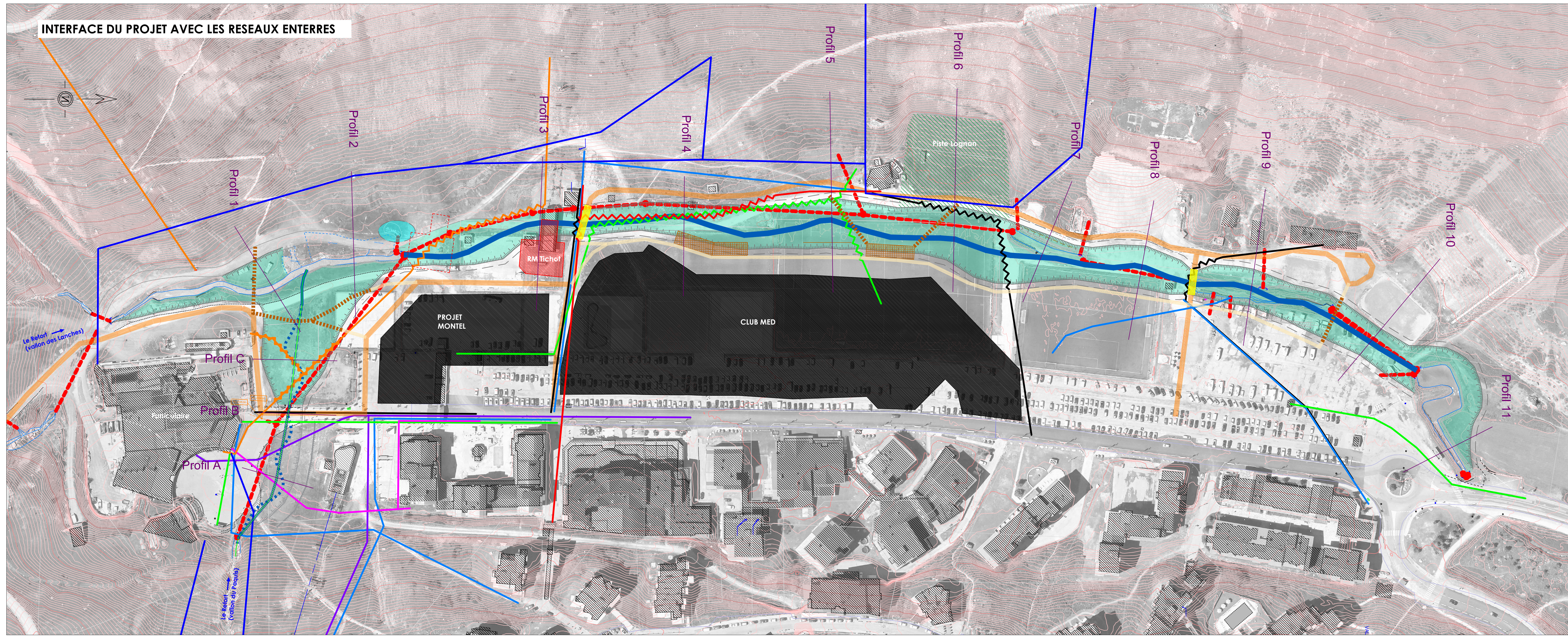
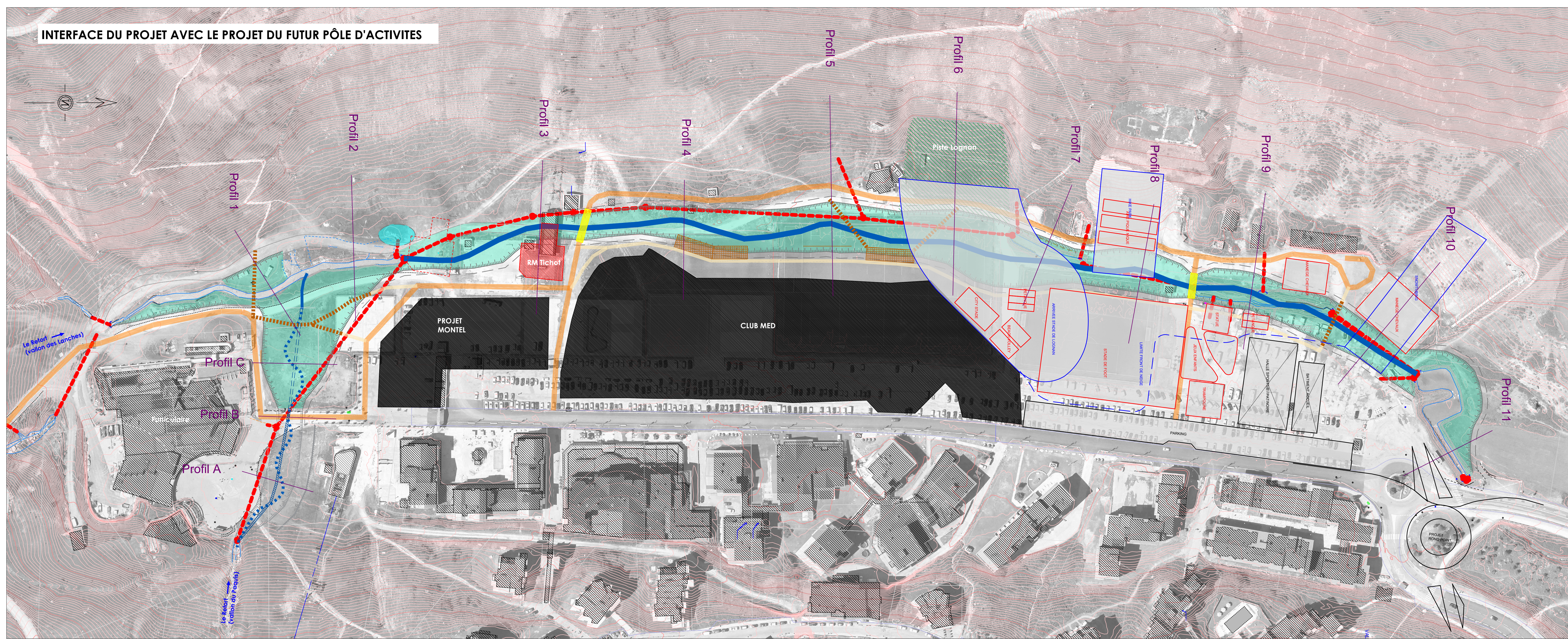
**Projets connexes :**

- Aménagements du pôle d'activités estivales : implantation en cours d'étude.
- Aménagements du pôle d'activités hivernales : implantation en cours d'étude.
- Nouveaux bâtiments et voires en cours d'études.
- Projets immobiliers en cours de construction (Club Med) ou en projet (Montel).
- Projet d'implantation de la nouvelle remontée mécanique du Tichot en lieu et place de la remontée actuelle.
- Ancien projet d'implantation de la nouvelle remontée mécanique du Tichot en amont de la remontée actuelle (abandonné).

**Réseaux existants (implantation approximative) :**

- Electricité Basse Tension
- Electricité Haute Tension
- Réseau des pistes Eau
- Réseau des piste Electricité
- Réseau d'production en eau potable (AEP)
- Réseau d'eaux usées (EU)
- Réseau ORANGE Télécom
- Réseau SFR Fibre

- Portions de réseau à dévier dans le cadre du projet.



## **RENATURATION DU COMPLEXE MILIEUX HUMIDES ET RUISSEAU LE RETORT SUR LE SECTEUR DU VAL CLARET A TIGNES (73)**

### **MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE**

**Note technique – doc. n°22.037-AVP-04**

*Note synthétique relative au diagnostic morpho-écologique et aux propositions d'aménagements de niveau AVP.*



Bureau technique et d'études en génie de l'environnement  
92, Quai Pierre Scize  
69005 Lyon  
Tel : 04.78.14.06.06  
E-Mail : biotec@biotec.fr

1.	CONTEXTE DE L'ETUDE ET OBJECTIFS.....	2
2.	ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC.....	4
2.1	Evolution au cours du temps.....	4
2.2	Contexte hydraulique.....	4
2.3	Etat des lieux par tronçons.....	7
2.4	Contexte écologique.....	17
2.5	Principaux facteurs de dégradation des zones humides.....	19
3.	SYNTHESE DES CONTRAINTES ET DEFINITION DU CHAMP DES POSSIBLES.....	21
3.1	Postulats.....	21
3.2	Différentes contraintes existantes.....	21
3.3	Scénario d'aménagement.....	25
4.	DESCRIPTION DES AMENGAGEMENTS.....	26
4.1	A propos de la remise à ciel ouvert du Retort.....	26
4.2	A propos du reprofilage de la piste de Lognan.....	27
4.3	A propos de la redéfinition des zones de circulation.....	28
4.4	A propos du dévoiement des réseaux et des démolitions.....	29
4.5	Evaluation des impacts.....	31
4.6	Contraintes d'exécution.....	31
4.7	Obligations règlementaires.....	32
5.	PROPOSITION DE PHASAGE.....	33
6.	ESTIMATION DES COUTS DE TRAVAUX.....	38

## 1. CONTEXTE DE L'ETUDE ET OBJECTIFS

La commune de Tignes, représentée par M. Jordan Ré (chef de projet aux Services Techniques), ambitionne d'œuvrer à la **restauration du ruisseau du Retort et des milieux humides** qui lui sont associés sur le secteur du Val Claret (dép. de la Savoie).

Depuis les années 60, la construction de la station de Tignes et les différents aménagements sportifs et notamment liés à la pratique du ski alpin ont profondément impacté le cours d'eau du Retort et ses milieux humides.

La plupart des zones humides ont été remblayées et drainées. Les écoulements de surface (ruisseaux, sources) ont également été captés et busés. **Les cortèges floristiques et faunistiques associés à ces milieux aquatiques sont désormais menacés à l'échelle du site tout entier.**

A l'heure d'une nouvelle phase de transformation et de réorganisation de l'espace public avec notamment la construction du nouveau Club Med, il paraît essentiel pour la commune de saisir **l'opportunité d'une remise à ciel ouvert du cours d'eau pour restaurer le fonctionnement écologique de ce complexe aquatique.**

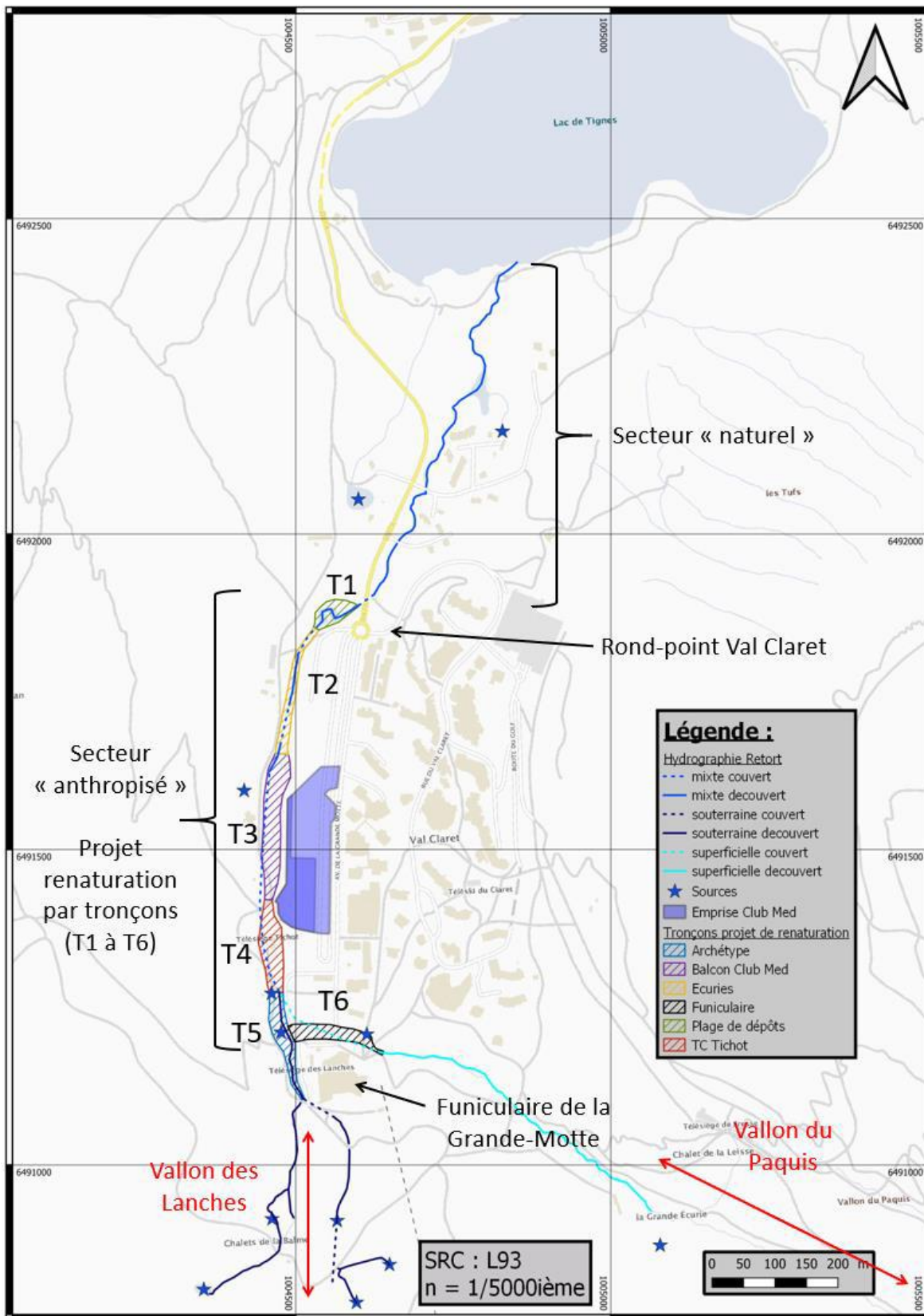
Le secteur d'étude est divisé en 6 tronçons distincts nommé T1 à T6 (voir figure 1 ci-après). Le site en question a été visité à 3 reprises au cours de l'été/automne 2022 par l'équipe de Biotec afin de réaliser un état des lieux.

C'est sur la base et au regard des informations de terrain acquises puis de l'analyse des données fournies que les propos ci-après ont été développés.

Synthétiquement, la présente note vise à faire un diagnostic de la situation actuelle, d'identifier les différentes contraintes d'usage et d'exploitation du domaine puis livre, au regard de ces constats, les principales justifications des choix techniques défendus. Cette étude s'est appuyée sur le regard croisé d'un ingénieur hydro-morphologue et d'un écologue.

Conformément aux ambitions défendues de la commune, les objectifs et principes poursuivis à travers la présente mission visent à :

- **Restaurer la reconnexion des marges du ruisseau et notamment des zones humides associées ;**
- **Respecter la configuration topographique du site et notamment retrouver un profil en long du lit adapté ;**
- **Limiter la remise en cause des milieux naturels en place accueillant notamment des espèces patrimoniales et protégées ;**
- **Développer un projet où l'acceptation du travail naturel de la rivière a sa place (besoin d'accompagner plus que maîtriser) ;**
- **Hiérarchiser les tronçons d'intervention et les modalités d'action qui s'y attachent ;**
- **Maintenir les conditions d'usages et notamment les voies d'accès aux habitations et aux infrastructures sportives tout en cherchant une optimisation/rationalisation des aménagements ;**
- **Valoriser le cadre paysager naturel autour du ruisseau.**



**Figure 1** Localisation du secteur d'étude, tronçons T1 à T6 (source : commune de Tignes).

## 2. ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

### 2.1 Evolution au cours du temps

Dans les années 1950, le Val Claret était occupé par une vaste zone humide (marais, tourbière) s'étendant sur 16 à 17 hectares autour de laquelle seuls quelques chalets d'alpage étaient implantés. La station de Tignes se développe à partir des années 1960. C'est à cette époque que le marais est comblé par de très importants travaux de remblai permettant la création d'une vaste plateforme qui accueillera par la suite un parking, des équipements sportifs et des bâtiments. Ces aménagements ont conduit à la destruction de la quasi-totalité de la zone humide. Le cours d'eau est par ailleurs busé et enterré sur la majorité de son linéaire. Il ne reste aujourd'hui qu'une zone humide relictuelle située à l'extrémité amont du secteur, alimentée par des émergences de pied de versant.

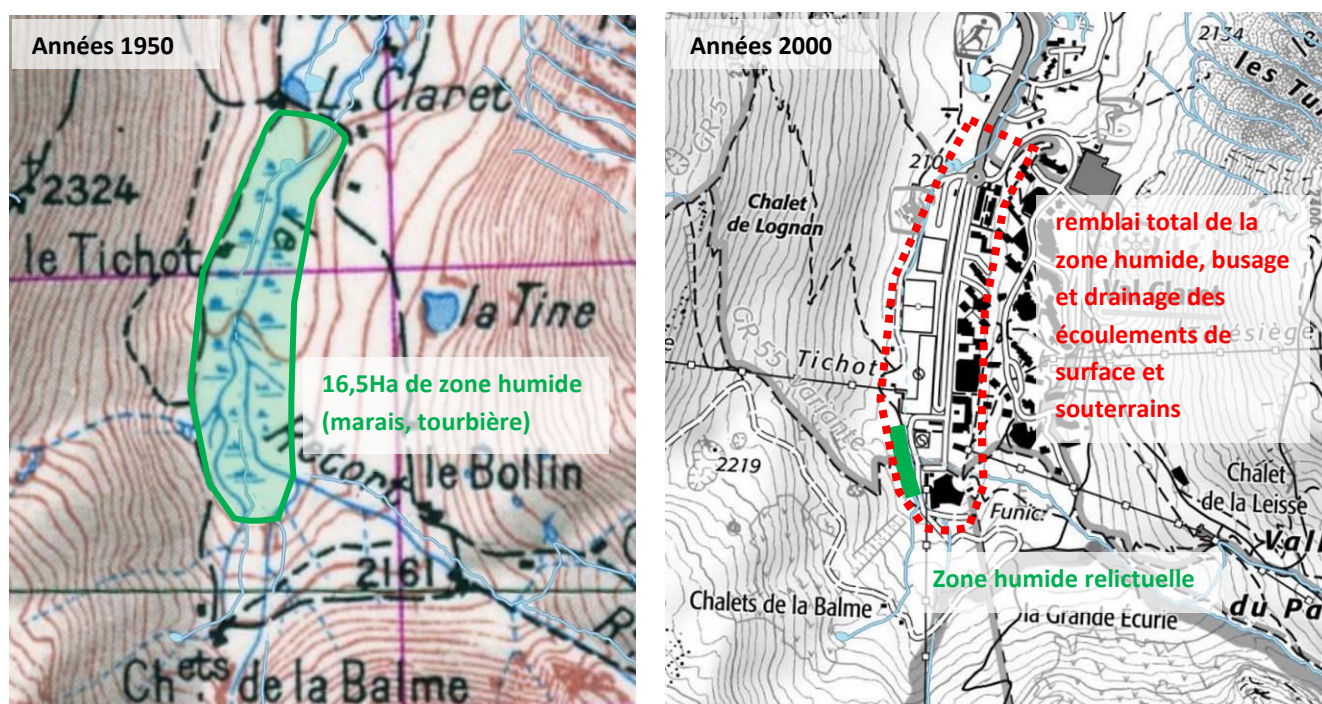
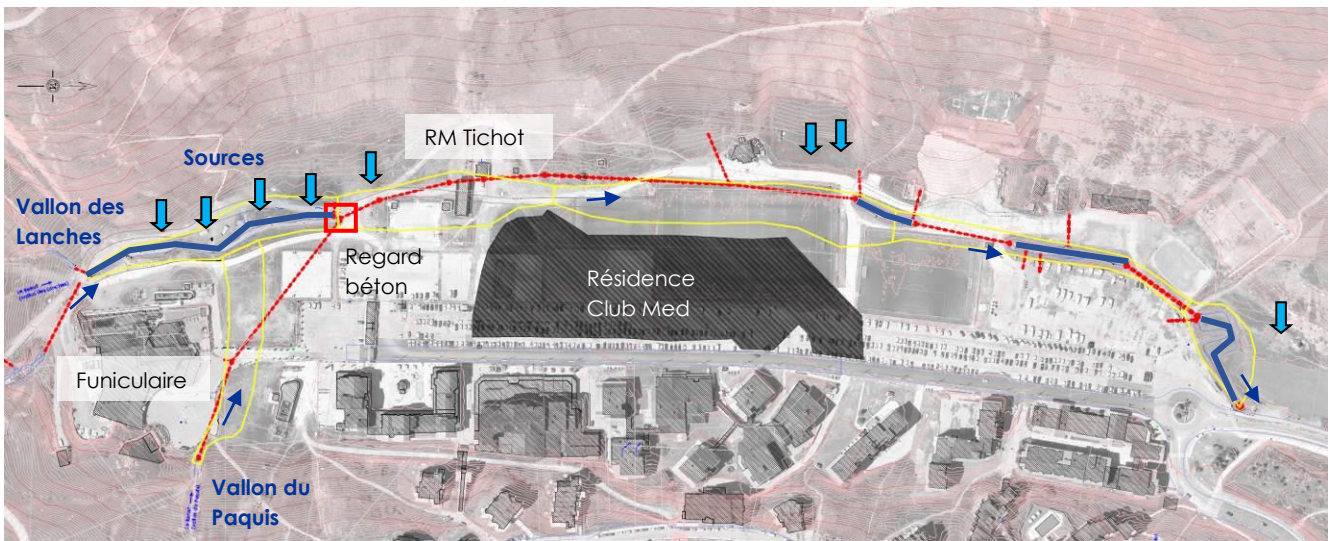


Figure 2 Evolution des surfaces occupées par la zone humide au cours du temps (sources géoportail)

### 2.2 Contexte hydraulique

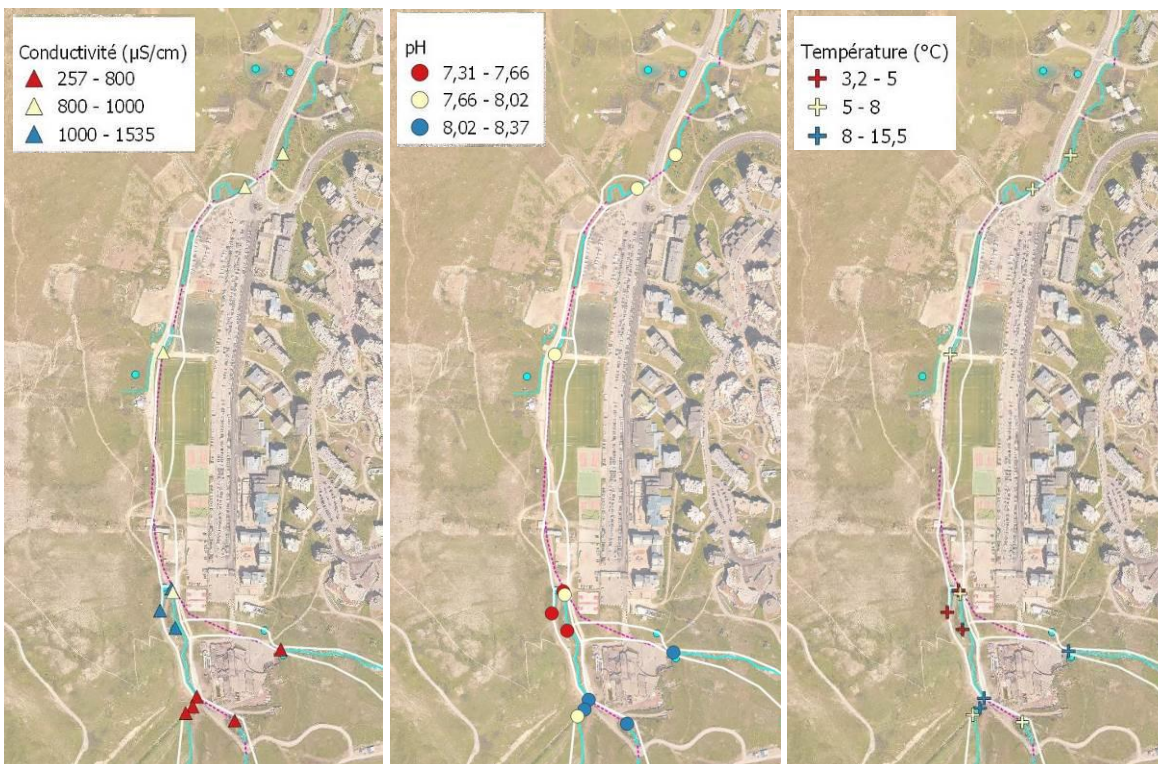
Le ruisseau du Retort est alimenté par le vallon des Lanches, le vallon du Paquis puis par des résurgences d'origine souterraines. Son régime de type fluvio-nival est donc largement soutenu par des eaux de nappes permettant un apport d'eau permanent même après la fonte des dernières neiges. Le contexte géologique karstique relativement complexe, rend difficile l'identification des origines exactes des apports souterrains et leur quantification au cours de l'année. Des mesures ponctuelles de pH, de résistivité et de température ont néanmoins permis de dresser un schéma représentatif du fonctionnement global du ruisseau en été.





**Figure 3** Vue schématique du réseau hydrographique du Retort (trait pointillé rouge : section busée, trait plein bleu : section à ciel ouvert, flèches bleues écoulement de sources en pied de versant) (sources biotec)

Les résultats montrent une différence significative sur les trois paramètres testés au niveau des trois principaux points d'alimentation amont du Retort. Ainsi, il ressort que les écoulements provenant des vallons du Paquis et des Lanches sont moins minéralisés, plus basiques et plus chauds que les écoulements provenant des émergences du pied de versant droit. Ceci confirmerait donc bien que l'hydrologie de ces vallons est influencée par les eaux météoritiques (fonte des neiges et pluie) alors que les émergences rive droite, qui sont plus minéralisées et nettement plus fraîches, correspondent à des eaux souterraines. Les mesures effectuées après le point de confluence et en limite aval du secteur affichent des valeurs moyennes pouvant témoigner de proportions équilibrées entre les apports phréatiques et superficiels à cette période de l'année.



**Figure 4** Résultats des mesures de résistivité, de pH et de température réalisées sur les eaux du Retort en différents points du secteur d'étude le 10/08/2022 (sources biotec)

Le régime des vallons des Lanches et du Paquis fluctue fortement durant l'année avec des périodes de hautes eaux en sortie d'hiver lors de la fonte des neiges et avec des assecs prolongés en fin d'été. Les sources présentent quant à elles un écoulement relativement constant tout au long de l'année. Les différentes mesures de débit effectuées début juin ont permis de calculer un débit global (à l'extrémité aval du secteur d'étude) d'environ 220 l/s et d'en déduire qu'environ 50% proviennent du vallon du Paquis, 10% du vallon des Lanches et 40% des résurgences souterraines. En basses eaux, lorsque les vallons des Lanches et du Paquis sont à sec et si l'on considère le débit des sources constant, les écoulements de nappes soutiendraient donc le débit du Retort d'environ 90 l/s.

Les quelques données de sondages de sol réalisés sur le secteur à proximité de la remontée mécanique du Tichot (*Etude géotechnique de conception du TC Tichot, SAGE, 12.01.2022*) montrent qu'il existe une nappe superficielle située à environ 1 mètre de profondeur circulant dans les remblais supérieurs (épaisseur ~2m) situés sur une formation peu perméable correspondant au remplissage lacustre limono-argileux sous-jacent (épaisseur >12m). Avant la construction de la plateforme en remblai, ce niveau de nappe devait donc être sub-affleurant et propice au maintien du vaste marais qui préexistait à l'époque. Cette nappe est principalement alimentée par les eaux de ruissellement et les résurgences de pied de versant provenant d'autres aquifères liés à des unités géologiques distinctes (nappe des gypses et/ou nappe des marbres).

Le lit du Retort est busé sur environ 65% de son linéaire sur le secteur étudié (environ 670 mètres linéaires busés sur 1020 mètres linéaires de cours d'eau). Une première section busée (Ø750mm) récupère les eaux du vallon du Paquis, traverse le parvis de la station de départ du funiculaire sur 200 mètres pour déboucher au sein d'un regard béton dans lequel débute une nouvelle section busée (Ø1000mm) en amont de la remontée mécanique du Tichot. Ce regard récupère également les écoulements provenant du vallon des Lanches. La totalité des eaux collectées circulent ensuite au sein d'un réseau enterré à plus d'un mètre sous le terrain naturel, entrecoupé par deux petites sections à ciel ouvert de respectivement 45 et 80 mètres linéaires.

Selon les études hydrauliques existantes (*Remplacement du télésiège Tichot sur la commune de Tignes, Etude hydraulique, Hydrétudes, 10/11/2021*), la capacité de la buse dans laquelle le Retort est dirigé au niveau de la RM Tichot est d'environ 2.5m<sup>3</sup>/s. La capacité du cours d'eau actuel sur la section amont découverte est d'environ 6.75 m<sup>3</sup>/s (donc bien supérieure à la capacité de la buse). Les très rares cas de débordement recensés sur la commune proviendraient donc non pas d'un débordement du ruisseau lui-même, mais plus certainement d'une mise en charge de la buse pouvant notamment être aggravée par un encombrement des grilles situées en entrée. A noter que la méthode de calcul des débits de crue classiquement employée (prise en compte de la surface du bassin versant et d'une fréquence de pluie), ne paraît pas tout à fait adaptée dans un contexte karstique (infiltration importante) et dans une situation de haute altitude comportant une limite pluie/neige même en été. Il est donc difficile de déterminer avec précision des débits de crue caractéristique en fonction de périodes de retour et d'en déduire la limite du dimensionnement hydraulique de la buse.

### 2.3 Etat des lieux par tronçons

Les prospections de terrain ont permis de caractériser plus précisément chaque tronçon de cours d'eau identifié au cahier des charges (T1 à T6) et d'identifier les principaux dysfonctionnements et éventuelles contraintes d'intervention. Chaque tronçon est décrit ci-après d'amont en aval.

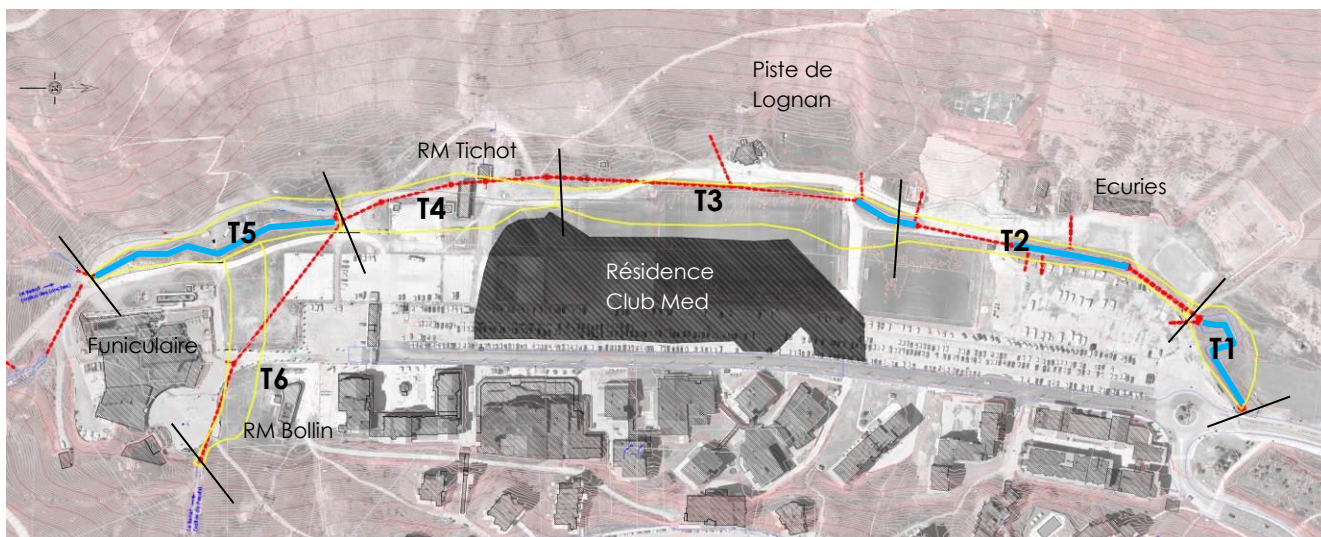


Figure 5 Localisation des différents tronçons de cours d'eau étudié (sources biotec)

#### • TRONÇON T6 – linéaire 160m

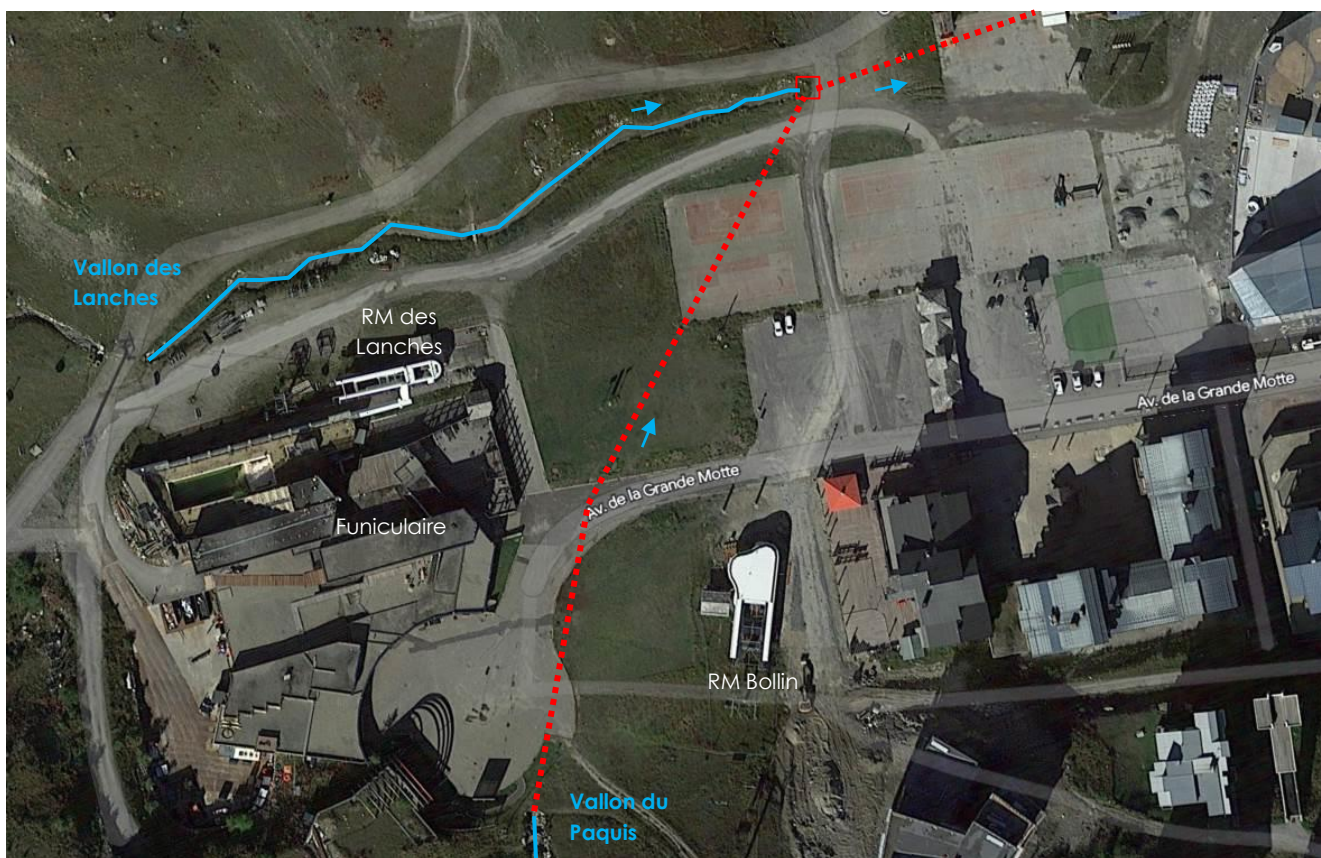


Figure 6 Vue aérienne du tronçon T6 (pointillés : section busée) (18.09.2022, google Earth)

Ce tronçon correspond à l'extrémité aval du vallon du Paquis. Celui-ci s'achève par un lit rocheux de forte pente au pied duquel les écoulements sont dirigés dans une buse équipée d'une grille anti-embâcle partiellement ensablée. Comme susmentionné, le cours d'eau est ensuite entièrement busé jusqu'à la confluence avec le vallon des Lanches constituée par un regard béton.

Le réseau souterrain est implanté entre la remontée mécanique du Bollin en rive droite et la gare du funiculaire en rive gauche.

Les surfaces concernées qui sont occupées par des prairies en été, constituent le front de neige le plus fréquenté de la station en hiver. Bien que largement remblayés et drainés, les terrains conservent une certaine humidité en surface, propice au développement de quelques taches de Carex, due à une situation géographique en fond de combe qui offre des conditions plus fraîches et où perdurent souvent les dernières neiges de la station.

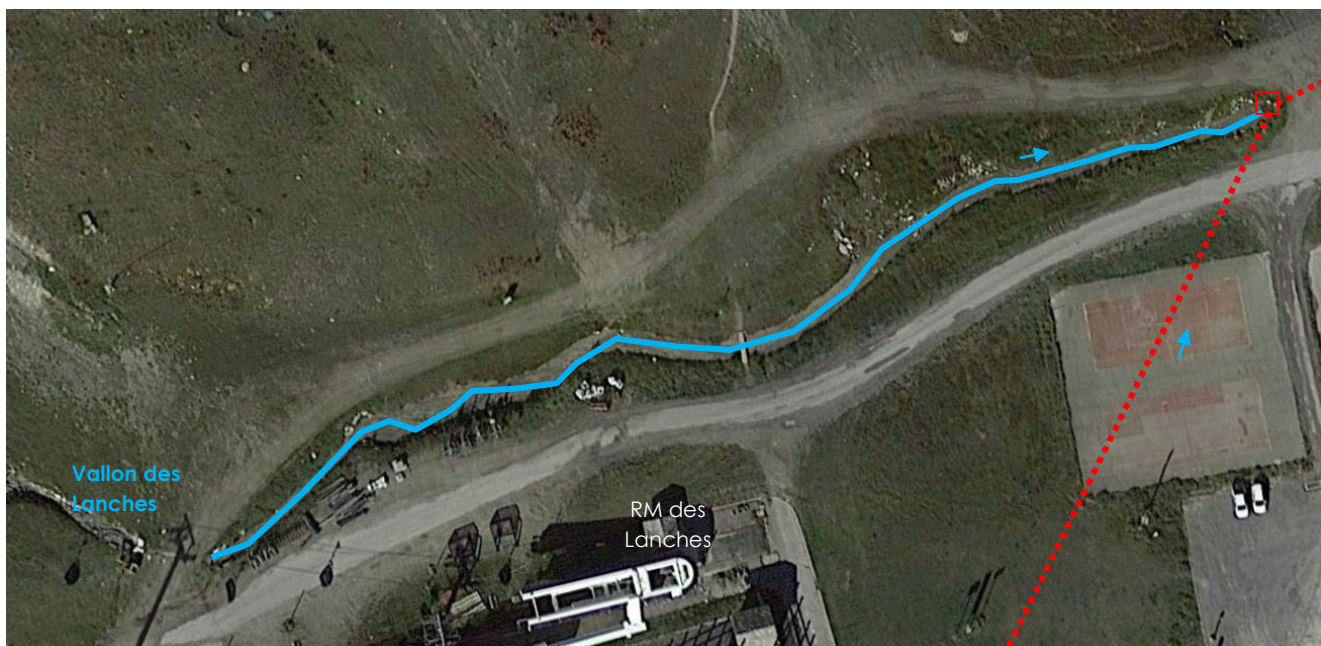


**Figure 7** Vues de l'extrémité aval du torrent du Paquis et de l'entrée de la buse en pied de versant (photos biotec 04.07.2022 et 08.06.2022)



**Figure 8** Vues des terrains sous lesquels est enterré le ruisseau et qui constitue le cœur névralgique de la station de ski en hiver (photos biotec 23.09.2022)

- TRONÇON T5 – linéaire 180m



**Figure 9** Vue aérienne du tronçon T5 (pointillés : section busée) (18.09.2022, google Earth)

Ce tronçon correspond à l'extrémité aval du vallon des Lanches. Il constitue le seul tronçon à ciel ouvert du secteur d'étude présentant encore des caractéristiques physiques s'approchant des modèles naturels. Bien que remblayés en partie au niveau des pistes 4x4 implantées en rives, les abords du cours d'eau sont de faibles pentes et le fond de lit est très peu encaissé favorisant ainsi l'implantation de cortèges végétaux semi-aquatiques relativement étendus. La pente du lit suit la pente naturelle de la vallée (~ 0.8%). La nature relativement fine des sédiments (sables et graviers) et l'homogénéité des profils de berge témoignent d'une faible dynamique.

Comme susmentionné, les nombreuses émergences souterraines s'écoulant en pied de versant en rive gauche contribuent très largement à maintenir un caractère humide permanent et à alimenter le cours d'eau à l'étiage. Néanmoins, certaines sont captées et dirigées dans des drains pour permettre le franchissement de la piste existante en rive gauche ce qui crée une rupture de continuité et perturbe le fonctionnement des milieux humides riverains. Les activités de maintenance des équipements de la station (entreposage de matériels, circulation d'engins) réalisées au plus proche du cours d'eau concourent également à l'altération des milieux en place.

A l'extrémité aval du tronçon, les eaux se jettent dans un regard béton (récupérant également les écoulements du vallon du Paquis du tronçon T6) formant une chute d'environ un mètre, puis pénètrent dans un collecteur busé, créant ainsi une rupture totale de la continuité écologique.



**Figure 10** Vues du lit du Retort au niveau du tronçon T5, de l'étendue des formations végétales riveraines ainsi que des émergences de pied de versant rive gauche (photos biotec 04.07.2022)



**Figure 11** Vues des différents facteurs d'altération des milieux existants (entreposage de matériels et circulation d'engins en berge, drainage et captage des sources sous la piste rive gauche) et de l'extrémité aval du tronçon, constituée par un regard béton muni d'une grille (photos biotec 01.06.2022, 08.06.2022, 04.07.2022, 23.09.2022)

- TRONÇON T4 – linéaire 150m



**Figure 12** Vue aérienne du tronçon T4 (pointillés : section busée) (18.09.2022, google Earth)

Ce tronçon de cours d'eau est entièrement busé et enterré. Le fil d'eau du réseau ( $\varnothing 1000$ ) est implanté à environ 2 mètres sous le terrain naturel. Le réseau est équipé par endroit de regards de visite munis de grille avaloir permettant également de récupérer les eaux de ruissellement de surface. Le tracé du collecteur passe sous la gare de départ du télésiège du Tichot puis à proximité immédiate du chalet technique et se poursuit sous une plateforme récemment utilisée pour les besoins du chantier du nouveau complexe résidentiel du club Med.

Les terrains situés en amont et à proximité de la gare du télésiège forment une légère dépression avec, par endroit, un caractère humide assez marqué pouvant témoigner des vestiges d'une zone humide. Hormis ces zones de pied de versant encore végétalisées, l'ensemble des surfaces traversées par le Retort sont entièrement artificialisées et dénuées de tout intérêt écologique. La présence du cours d'eau sur ce tronçon est imperceptible.



**Figure 13** Vues de la typologie des terrains traversés par le réseau enterré du Retort sur le tronçon T4 et des constructions limitrophes : gare télésiège du Tichot et résidences Club Med (photos biotec 23.09.2022)



**Figure 14** Vues de l'entrée du réseau enterré (regard béton) et d'un des regards de visite intermédiaires équipés de grilles avaloir (photos biotec 01.06.2022)

- **TRONÇON T3 – linéaire 240m**



**Figure 15** Vue aérienne du tronçon T3 (pointillés : section busée) (18.09.2022, google Earth)

Sur ce tronçon, le Retort est busé et enterré dans la continuité du tronçon T2 sur la majorité de son linéaire puis débouche à ciel ouvert au sein d'un fossé encaissé.

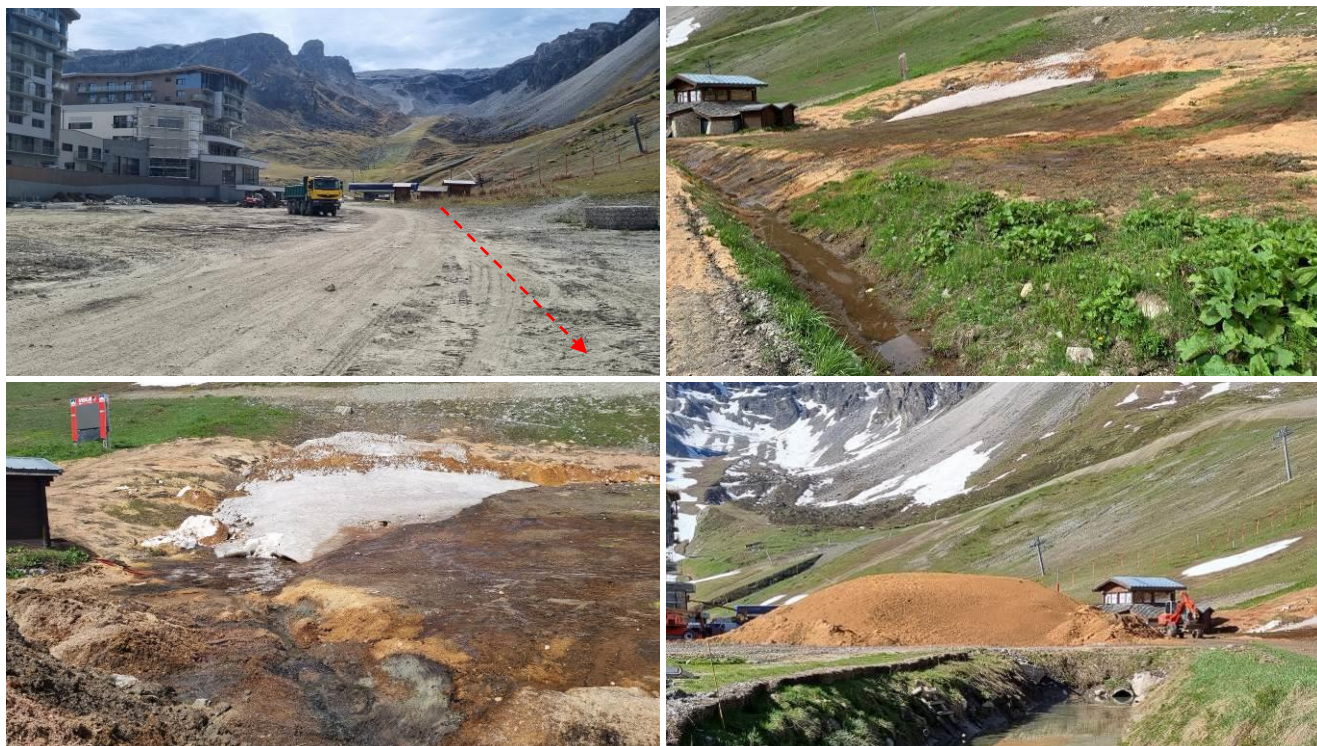
La partie souterraine est implantée au pied de la piste de compétition de Lognan sous les raquettes d'arrivées disposées de chaque côté du chalet ESF. D'anciens travaux de terrassement effectués en 1992 au pied de la piste de vitesse, forment une dépression en front de talus d'où émergent des sources créant des conditions favorables à l'implantation de taches de végétation caractéristique d'un milieu humide. Néanmoins et bien qu'abritant une espèce protégée (jonc arctique), ce milieu se trouve particulièrement dégradé en raison des perturbations régulières engendrées par la gestion de la piste de ski et des équipements de drainage existants.

Pour assainir la zone, la plupart des écoulements sont en effet captés par des drains en périphérie de la dépression puis dirigés dans un fossé en pied de pente pour rejoindre le Retord via une buse placée sous la piste 4x4, rompant ainsi la connexion avec le cours d'eau.

Pour des questions de sécurité et de réglementation liées aux compétitions de ski, la dépression est également comblée à chaque début de saison par de la neige de culture compactée pour reprofiler la piste. Pour des raisons logistiques, une grande partie de cette neige est conservée à proximité durant la saison estivale sous une couche de sciure qui se retrouve ensuite largement disséminée dans le milieu. Pour pallier ces modalités de gestion particulièrement contraignantes pour la station et impactante pour le milieu, la station souhaite restaurer le profil antérieur de la piste et profiter



avantageusement des travaux de restauration du Retort pour remettre en état les milieux humides concernés qui s'avèrent peu fonctionnels et de faible intérêt écologique dans les conditions actuelles.



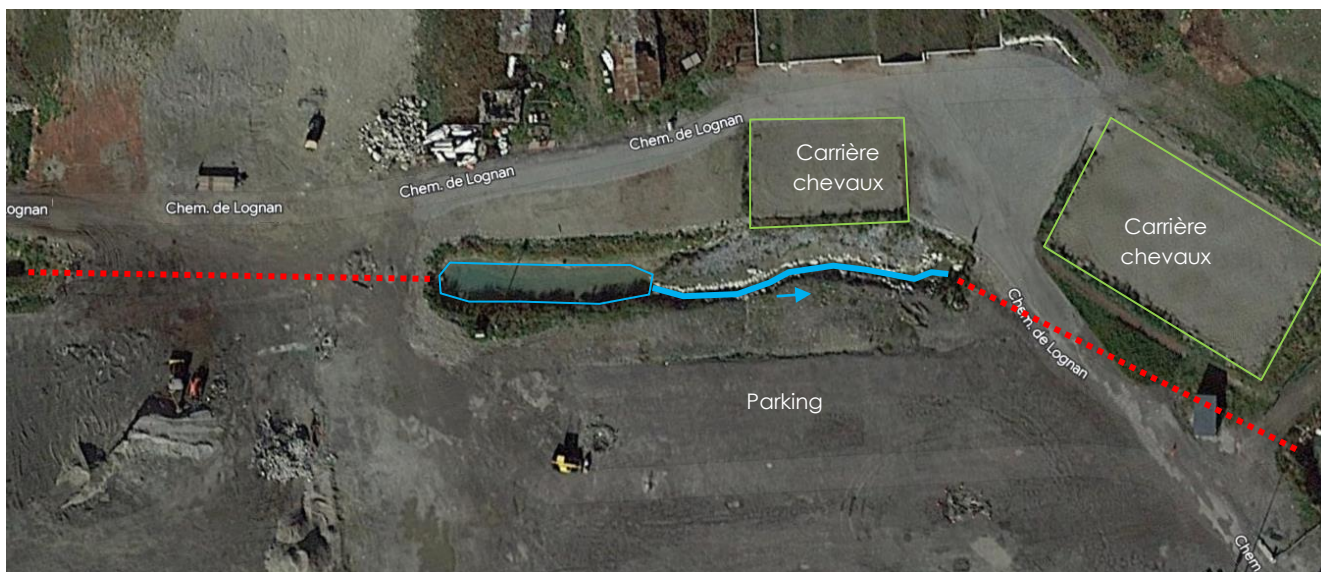
**Figure 16** Vues des terrains sur l'emprise du tronçon busé (plateforme en remblai), de la dépression existante en pied de la piste de vitesse de Lognan, du système de drains périphériques et des épandages de sciure provenant des stocks de neige de culture réalisés à proximité (photos biotec 01.06.2022)

La partie à ciel ouvert d'environ 45 mètres linéaires, s'apparente à un fossé en U aux berges abruptes. Les écoulements sont lents et propices au dépôt de sédiments fins (colmatage des fonds). Ce linéaire de cours d'eau particulièrement artificialisé et dégradé présente actuellement un intérêt écologique très limité.



**Figure 17** Vues de la physionomie du linéaire de cours d'eau à ciel ouvert sur le tronçon 3 s'apparentant à un fossé encaissé sans intérêt écologique (photos biotec 01.06.2022)

- TRONÇON T2 – linéaire 210m



**Figure 18** Vue aérienne du tronçon T2 (pointillés : section busée) (18.09.2022, google Earth)

Ce tronçon est busé en amont et en aval d'un linéaire à ciel ouvert d'environ 80 mètres qui a été récemment réaménagé dans le cadre de travaux de remise en état liés au chantier de construction du Club Med. Ces travaux ont conduit à un remblaiement et un enrochement de la seconde moitié du linéaire. Le lit en blocs de gabarit très réduit génère désormais une rupture de pente importante avec une retenue d'eau en amont qui favorise la sédimentation (le fond du lit sur la partie amont est particulièrement colmaté) et des vitesses importantes en aval peu représentatives du profil en long naturel. Bien que réalisés dans un but de restauration, ces aménagements n'apportent pas de plus-values écologiques. Ils stabilisent en effet fortement le cours d'eau et ne favorisent pas le développement de milieux humides riverains.

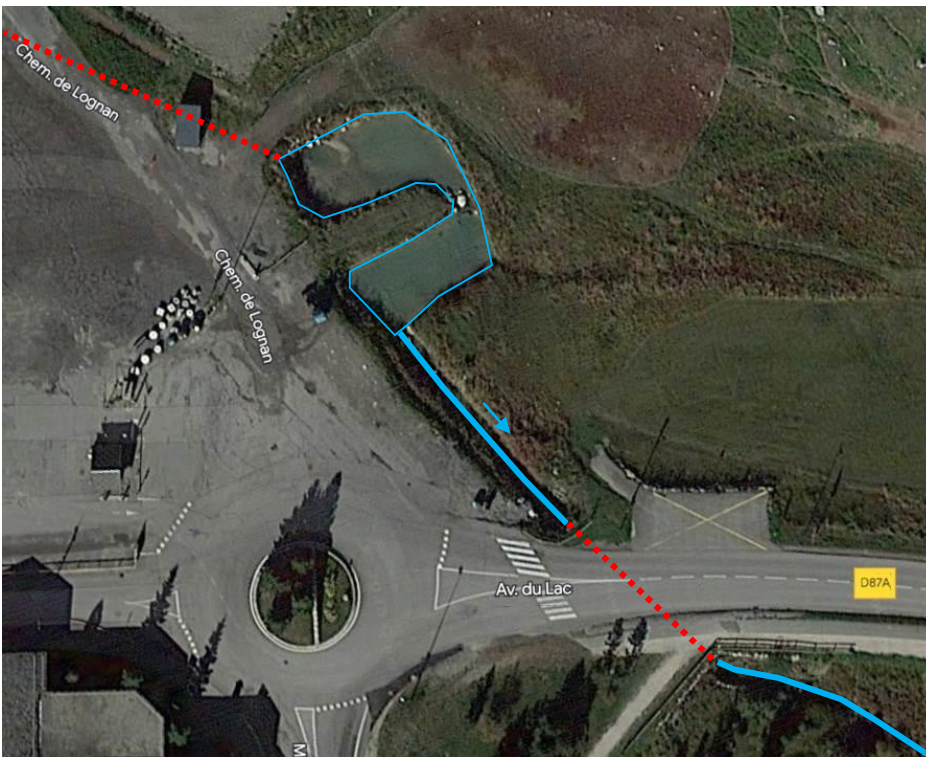
Sur ce linéaire également, les équipements de loisir (carrière du centre équestre) et voirie (pistes 4x4 et parking) sont implantés au plus proche des sommets de berge, exerçant ainsi une pression importante sur le milieu.





**Figure 19** Vues du linéaire de cours d'eau à ciel ouvert sur le tronçon 2 fortement impacté par de récents travaux d'aménagement (photos biotec 01.06.2022)

- **TRONÇON T1 – linéaire 80m**



**Figure 20** Vue aérienne du tronçon T1 (pointillés : section busée) (18.09.2022, google Earth)

Situé à l'extrémité aval du secteur d'étude et à la sortie du site du Val Claret, ce tronçon de cours d'eau est utilisé comme bassin de décantation et lieu de stockage et de fonte des produits de déneigement des voiries. Le lit forme une vaste vasque comportant une rampe de déchargement en son centre. A l'extrémité aval du tronçon, le niveau d'eau est contrôlé par un petit seuil en enrochement implanté à l'entrée d'une section en fossé étroit qui s'achève à l'entrée d'une nouvelle section busée franchissant la route principale d'accès au Val Claret (RD87A).

Réceptacle des sédiments fins dont une part importante provient des eaux pluviales des voiries, le dispositif est conçu pour permettre son curage. Les pentes de berges sont donc abruptes et homogènes sur l'ensemble du périmètre permettant un accès facilité en sommet de berge.

Ce tronçon n'a actuellement qu'une vocation d'ouvrage hydraulique sans atout écologique. Bien que bordé en rive gauche par une prairie humide, la physionomie artificielle des berges ne constitue pas un espace de transition fonctionnel.



**Figure 21** Vues du secteur sur-élargi servant de zone de décantation et l'extrémité aval du tronçon contrôlant l'exutoire du bassin (photos biotec 01.06.2022 et 23.09.2023)

#### • TRONÇON AVAL

En aval du franchissement de la route d'accès au Val Claret, le cours d'eau parcourt un espace moins contraint par les usages et moins aménagé jusqu'au lac de Tignes.

Situé à proximité immédiate du périmètre d'étude, ce tronçon constitue un modèle auquel se référer en termes de gabarit, modelé et développement végétal. Il représente aussi un exemple du rendu paysager qui pourrait être obtenu sur le secteur d'étude.

Sur l'ensemble du secteur, le cours d'eau présente des hauteurs de berge réduites, des largeurs de lit et des faciès d'écoulement variés. Cette diversité physique, facteur indispensable permettant le développement d'une diversité écologique, est issue d'un équilibre morpho-dynamique naturel permis par le maintien d'espaces de liberté suffisants laissés à la rivière et par la limitation des ouvrages structurant le lit et les berges.

Les milieux riverains sont caractérisés par des risbermes basses sur lesquelles se développent une végétation diversifiée implantées en mosaïques. Bien qu'entretenus sur les emprises traversant le golf en aval, les abords du cours d'eau subissent peu de pression anthropique.



**Figure 22** Vues du Retort en aval du secteur d'étude (photos biotec 01.06.2022)

## 2.4 Contexte écologique

La majorité du secteur d'étude est artificialisé et construit avec une grande partie du cours d'eau busé. Les deux tronçons à ciel ouvert situés en partie aval présentent un cours chenalisé aux berges abruptes bordées par des remblais et piste de circulation. Le dernier tronçon est sur-élargi pour servir de zone de décantation et permettre le curage des fines provenant des eaux de fontes du produit de déneigement des axes routiers.

Malgré ce contexte très anthropisé, quelques espèces végétales typiques des bas marais arctico-alpin sur alluvions se maintiennent sur les secteurs les plus humides en bordure des remblais ou piste de circulation, signe que les conditions stationnelles pour leur développement demeurent.

Actuellement, le seul secteur propice au développement des cortèges typiques de zone humide et ce malgré des perturbations fréquentes liées à l'entretien des pistes de ski (entreposage de matériel, circulation d'engin, etc.), se situe au niveau du tronçon T5 (tronçon amont à ciel ouvert).

Les données naturalistes existantes sur le site ainsi que les résultats de prospection de terrains indiquent la présence d'un certain nombre d'espèces à enjeux. Plusieurs zones humides ont également été répertoriées mais l'ensemble se trouve dans un état dégradé et certaines ont disparues notamment aux abords du chantier de construction du club Med depuis les relevés.

Liste des espèces à enjeux fort recensées sur le site (espèces protégées en France ou en région Rhône Alpes) :

<b>Cirsium heterophyllum (L.) Hill, 1768</b>	Cirse faux hélienium, Cirse fausse Héliénie	Fort
<b>Gentiana utriculosa L., 1753</b>	Gentiane à calice renflé, Gentianelle à calice renflé	Fort
<b>Juncus arcticus Willd., 1799</b>	Jonc arctique	Fort
<b>Carex bicolor All., 1785</b>	Laîche bicolore	Fort
<b>Lycopodium alpinum L., 1753</b>	Lycopode des Alpes	Fort
<b>Salix breviserrata Flod., 1940</b>	Saule à feuilles de myrte	Fort
<b>Salix helvetica Vill., 1789</b>	Saule de Suisse	Fort
<b>Salix glaucosericea Flod., 1943</b>	Saule glauque	Fort

Liste des espèces à enjeux moyen recensées sur le site (espèces sur liste rouge régionale (vulnérables ou en danger)) :

<b>Erysimum jugicola Jord., 1864</b>	Vélar nain, Érysimum des sources	Modéré
--------------------------------------	----------------------------------	--------

Liste des espèces à enjeux faible recensées sur le site (espèces déterminantes ZNIEFF) :

<b><i>Campanula rhomboidalis</i> L.</b>	Campanule rhomboïdale	Faible
<b><i>Campanula thyrsoïdes</i> L.</b>	Campanule en thyrses	Faible
<b><i>Carex atrata</i> L.</b>	Laïche noirâtre	Faible
<b><i>Carex ferruginea</i> Scop.</b>	Laïche ferrugineuse	Faible
<b><i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P.Beauv.</b>	Catabrosa aquatica	Faible
<b><i>Saxifraga aizoides</i> L.</b>	Saxifrage des ruisseaux	Faible



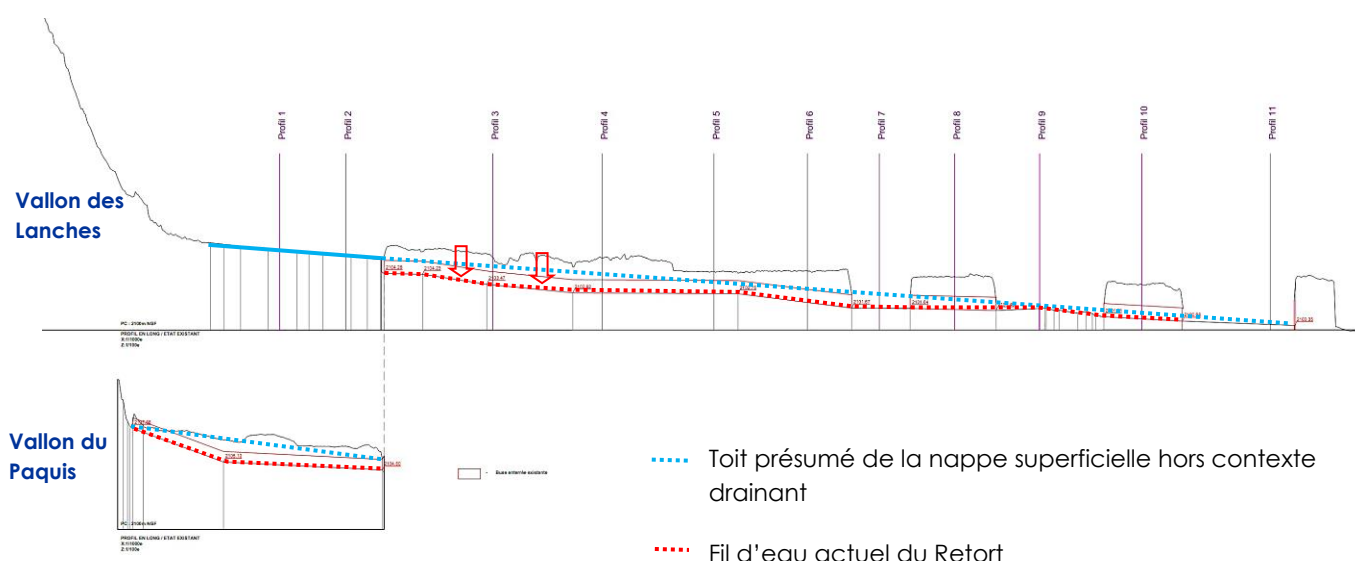
**Figure 23** Cartographie des zones humides (carte de gauche) et des espèces à enjeux (carte de droite) recensées sur le site (source : karum, biotec)

## 2.5 Principaux facteurs de dégradation des zones humides

Sur ce site, outre le comblement généralisé du marais préexistant, au moins trois facteurs principaux contribuent à perturber et limiter la reconstitution des zones humides :

- **Le drainage de la nappe et des sources**

L'étude du profil en long du cours d'eau montre que le réseau busé est systématiquement situé 1.5 à 2 mètres de profondeur donc implanté sous le niveau présumé de la nappe superficielle. Outre le fait de déconnecter totalement le cours d'eau de son environnement naturel, cette situation contribue à rabattre la nappe aux abords du réseau et à impacter le fonctionnement des zones humides limitrophes. Ce phénomène est plus particulièrement important en partie amont où la différence entre le niveau de nappe présumé et le fil d'eau de la buse est importante (environ 1 mètre).



**Figure 24** Profil en long du ruisseau du Retord sur lequel figure le fil d'eau actuel du réseau enterré et le niveau présumé de la nappe superficielle (sources biotec)

- **L'imperméabilisation et l'artificialisation des sols**

Le développement des constructions, des voiries, des parkings et des infrastructures sportives sur l'ensemble de la plateforme construite en surface du marais a contribué à largement drainer, imperméabiliser et artificialiser les sols. La plupart des eaux pluviales sont ainsi collectées et rejetées directement dans le cours d'eau au lieu d'être infiltrées. Ceci contribue à limiter le caractère humide des horizons superficiels même si la nappe sous-jacente demeure alimentée par les réservoirs hydrogéologiques environnants. Les espaces sont également aménagés au plus proche du cours d'eau lors que celui-ci est à ciel ouvert, ce qui réduit drastiquement les possibilités d'expression des milieux humides.

A titre d'information, les récents et futurs projets d'aménagement aux abords du Retort (Club Med, projet Montel Alpine Mess, nouveau pôle d'activité sportif) vont contribuer à l'imperméabilisation de plus de 3 hectares de sols et donc participer au maintien voire à l'augmentation du degré d'artificialisation des sols.

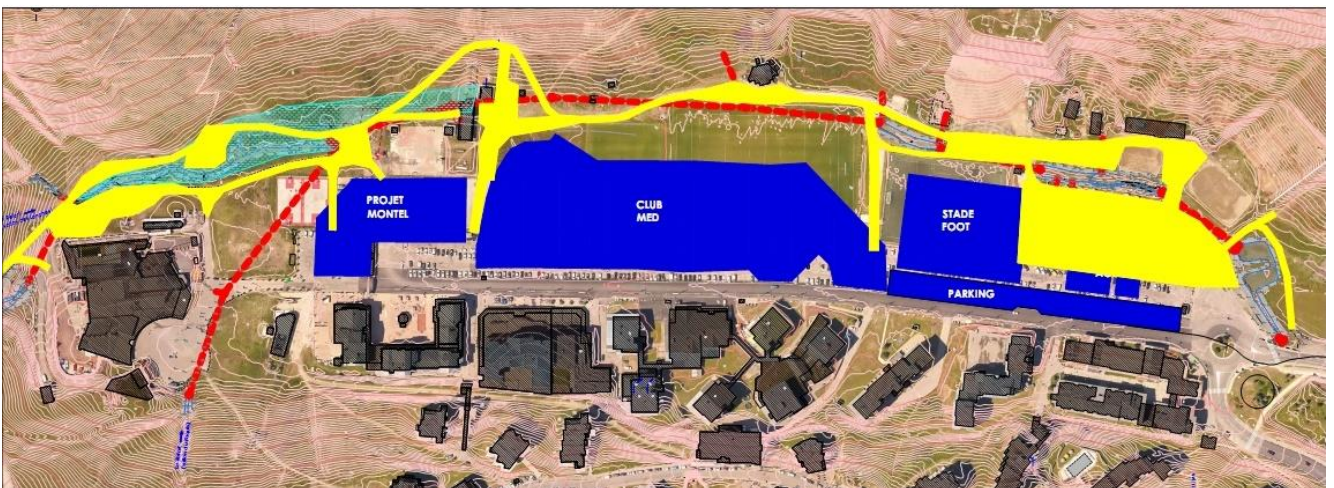


**Figure 25** Localisation des différents projets de construction et d'aménagement de l'espace public en cours ou futur (sources mairie de Tignes)

- **L'utilisation des espaces sur les emprises du cours d'eau**

Le caractère très dégagé des larges surfaces au-dessus du cours d'eau et l'absence de restriction de circulation des engins engendrent une utilisation anarchique de l'espace en dehors du réseau de voirie officiel. Cela conduit à un étalement et une multiplication des pistes circulées et crée un sentiment d'accessibilité illimitée pour les différents travaux de maintenance aux abords des bâtiments et installations techniques.

Actuellement, il existe près de 2 kilomètres de piste autour du cours d'eau ce qui représente une surface de sol impactée de près de 1.4 hectares.



**Figure 26** Localisation des différents espaces actuellement circulés aux abords du cours d'eau (sources biotec)



### 3. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES ET DÉFINITION DU CHAMP DES POSSIBLES

#### 3.1 Postulats

**Afin de parvenir à un projet cohérent et efficient, il est en premier lieu indispensable de mener une réflexion à une échelle globale et non sur des tronçons dissociés. Cette expertise doit identifier les paramètres indispensables à la reconquête d'un milieu fonctionnel pour ensuite cadrer/dimensionner les actions de restauration.**

Au regard des éléments de contexte et notamment des pressions anthropiques qui pèsent sur le milieu aquatique, il est évident qu'il ne pourra y avoir de réelle plus-value écologique à travers la seule remise à ciel ouvert du ruisseau. **Il est en effet essentiel de libérer et préserver un espace connexe suffisamment large et continu permettant la restauration d'espaces humides de transition fonctionnels.**

La préservation de ces emprises doit également permettre de **stopper l'artificialisation des marges du ruisseau** et de désimpermeabiliser une partie des sols. Pour cela, les zones de circulation et cheminements doivent être clairement redéfinies.

Pour que ces espaces de transition soient correctement alimentés en eaux, il est également essentiel de **reconnecter ces milieux avec la nappe superficielle et de les rendre aisément submersibles. Ceci implique nécessairement de diminuer l'encaissement du lit pour limiter le rabattement de la nappe et donc de rehausser le fil d'eau du ruisseau.**

#### 3.2 Différentes contraintes existantes

- **Profil en long du réseau existant**

**La cote du fil d'eau du réseau busé parcourant le Val Claret (tronçons T4 à T1) est actuellement définie par la cote de sortie du tronçon busé provenant du vallon du Paquis (tronçon T6) qui traverse le front de neige devant la station de départ du funiculaire.**

**Afin de conserver la continuité des écoulements du tronçon T6, toute modification du profil en long du Retort sur les tronçons T1 à T4 devra donc nécessairement s'accompagner de la modification du profil en long du tronçon T6.**

Dans la mesure où la restauration de la continuité écologique est recherchée, il est important de ne pas engendrer de rupture dans le profil en long du ruisseau (présence de chutes ou maintien de tronçon busé) qui déconnecterait/cloisonnerait les milieux.

- **Réseaux enterrés**

La compilation des retours de DT a permis de superposer la plupart des réseaux interceptés par le tracé actuel du Retort.

Les emprises du projet sont donc concernées par la présence de :

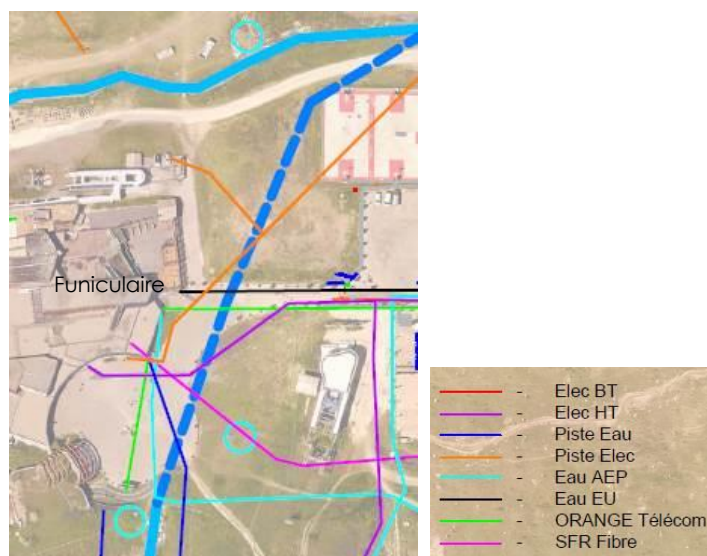
- Réseau électrique basse tension (BT)
- Réseau électrique haute tension (HT)
- Réseau des pistes (enneigeurs) adduction eau
- Réseau des pistes (enneigeurs) électricité
- Réseau d'adduction en eau potable (AEP)
- Réseau d'assainissement d'eaux usées (EU)
- Réseau d'assainissement d'eaux pluviales (EP)
- Réseau télécom (ORANGE)
- Réseau fibre (SFR)

Un grand nombre de traversées est présent au droit du tronçon T6 reliant la gare du funiculaire dont certains pouvant difficilement être déviés comme l'électricité haute tension et l'assainissement (voir figure 27).

La STGM indique également qu'il existe d'autres réseaux non répertoriés dont un réseau d'alimentation de fuel qui nécessiterait d'être repéré directement sur place.

Le bureau GEODE ayant suivi certains travaux de dévoiement de réseaux, indique que la plupart des réseaux secs seraient implantés -0.80m/TN dans ce secteur.

Après vérification, la municipalité indique que le fil d'eau du réseau d'assainissement en sortie de la gare du funiculaire se situe environ à -1.7m/TN donc que le passage de ce réseau se fait actuellement sous la buse du Retort.



**Figure 27** Localisation différents réseaux enterrés sur le tronçon T6 (sources biotec)

Sur les autres tronçons, les réseaux interceptés concernent principalement :

- Les raccordements du restaurant d'altitude situé au sommet de la remontée du Tichot, de la gare d'arrivée du Tichot, du chalet de compétition de Lognan et du bâtiment des écuries (électricité, télécom, AEP et l'assainissement)
- L'alimentation des enneigeurs (eau et électricité).

Le service de la mairie a fourni un plan actualisé du réseau d'assainissement et d'AEP reliant les écuries.

### • **Projet du pôle d'activités sportives et de loisirs**

Le projet d'implantation de terrains de sport et pôle d'activités du nouveau plateau sportif à l'entrée du Val Claret porté la municipalité est en cours d'élaboration (voir figures 28 et 29).

La concrétisation des aménagements est prévue pour 2025, ce qui laisse l'opportunité d'articuler au mieux les deux projets pour parvenir à une bonne compatibilité.

D'après les échanges avec le service municipal en charge du dossier lors des différentes réunions de coordination, il n'existe pas de contraintes particulières à modifier l'emplacement de certaines installations pour les rendre compatibles avec la réouverture du ruisseau sauf pour le terrain synthétique de football et du linéaire de parking contigu qui n'ont à priori pas d'alternative en termes d'implantation au sol.

D'après les premières esquisses présentées, seules la piste d'athlétisme imaginée le long du bâtiment du Club Med seraient incompatibles avec le projet d'ouverture du Retort. Cet aménagement est donc pour l'heure abandonné. Le réseau de cheminements ainsi que le positionnement de certaines activités demanderont à être réétudiés.



Figure 28 Esquisse du projet d'aménagement du pôle d'activité d'été (sources : commune de Tignes)

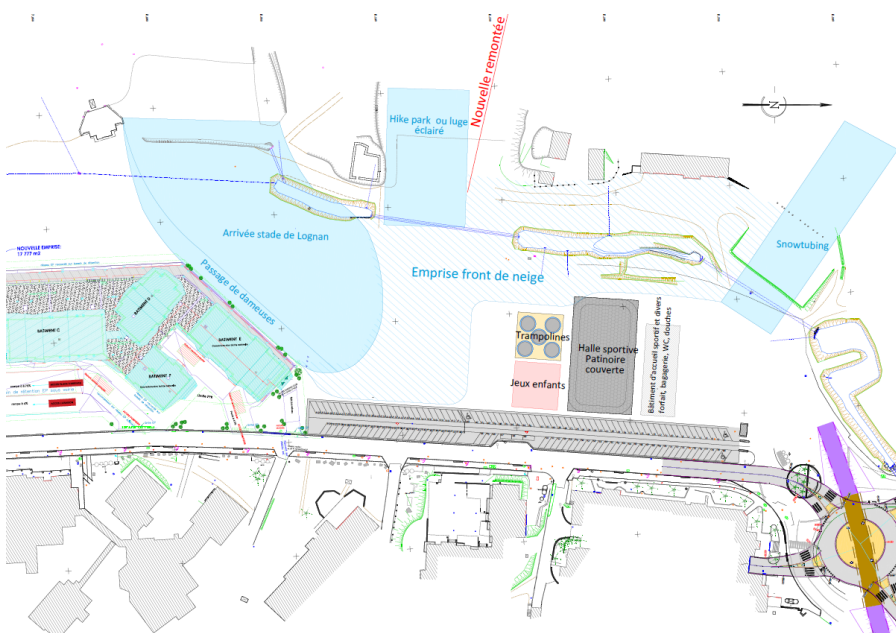


Figure 29 Esquisse du projet d'aménagement du pôle d'activité d'hiver (sources : commune de Tignes)

- **Projet de rénovation de la remontée mécanique du Tichot**

La STGM a pour ambition de transformer la remontée mécanique du Tichot. Elle étudie en première intention, la construction d'une nouvelle gare de départ dont le positionnement est à la fois contraint par le relief en pied de versant, par les projets immobiliers et les axes de circulation des skieurs coté plaine. Le peu d'emprise disponible sur ce secteur n'offre donc pas de possibilité d'implantation en dehors l'espace potentiellement réservée à la restauration du Retort sur le tronçon T4 qui abrite par ailleurs plusieurs pieds d'espèces protégées (jonc arctique).

Compte tenu de cette incompatibilité mais également des fortes contraintes environnementales, la STGM étudie désormais la rénovation de la gare actuelle sans modifier son emplacement. Le projet est en cours d'étude et comprend notamment l'agrandissement de la plateforme d'accueil des skieurs, la modification des accès et éventuellement la construction d'un bâtiment technique.

- **Projet de construction Montel Alpine Mess**

Le projet de construction du bâtiment Alpine Mess à proximité du tout nouveau complexe hôtelier du Club Med (ouverture 2023) est en cours.

Ce projet prévoit un ensemble hôtelier avec une surface de plancher de 14 077 m<sup>2</sup> sur une emprise foncière de 5 862 m<sup>2</sup>.

Le bâtiment de 8 étages comprend 518 lits, trois restaurants, un espace de vente de forfaits pour les remontées mécaniques ainsi qu'un parking souterrain à un niveau.

Une attention particulière doit donc être portée vis-à-vis des accès et des dessertes piétonnes autour de ces deux nouveaux très gros complexes touristiques qui vont créer un surcroît d'affluence à proximité immédiate du cours d'eau.

- **Exploitation du domaine skiable**

Le tronçon T6 aux abords du funiculaire constitue la zone centrale de la station du Val Claret (rondpoint des pistes) où se concentre une grande partie des flux de skieurs. L'accessibilité de ce secteur ne doit donc pas être impactée par le projet durant la pleine saison. A noter que le point de vente de forfaits de la station actuellement situé au niveau du funiculaire sera déporté au niveau du nouveau bâtiment Montel à l'arrivée des navettes, ce qui devrait limiter/modifier certains flux.

Le projet doit également tenir compte des liaisons skieurs actuelles entre chaque remontée et avec les ensembles résidentiels actuels et futurs.

En début de saison, la section découverte du Retort en amont du Tichot (tronçon T5), ne pose pas de problème particulier de flux. Un balisage particulier permet en effet aux skieurs de circuler de part et d'autre du ruisseau tant que l'enneigement n'est pas suffisant. Un fois recouvert par la neige, la circulation se fait en surface du ruisseau sans difficulté.

Un modelé particulier du pied des deux pistes de compétition dont celle de Lognan, doit être respecté pour assurer la sécurité des usagers à l'arrivée. Si la découverte du Retort ne semble pas incompatible avec les pratiques actuelles, il faudra néanmoins veiller à obtenir une géométrie peu encaissée aux profils très adoucis et respecter la cote actuelle du pied de versant (cote du TN actuel au droit du Retort).

- **Circulation des chenillettes et poids lourds**

La circulation des chenillettes en hiver doit rester possible en rive droite le long du nouveau complexe Club Med.

En été et hiver, des franchissements sont à prévoir pour conserver l'accès à la rive gauche pour desservir l'écurie, le chalet du stade de Lognan et la gare télésiège du Tichot. A priori, 2 franchissements pourraient être suffisants voire 3 si l'on souhaite permettre aux poids lourds d'éviter les demi-tours ou marche arrière et ainsi d'effectuer une boucle.

- **Enjeux écologiques**

La visite du site avec les représentants de la DREAL et de la DDT a permis de visualiser l'ensemble des milieux potentiellement impactés par les travaux de restauration du complexe du Retort ainsi que l'aire de répartition des espèces protégées présentes sur site (notamment le jonc arctique).

Après présentation des objectifs des travaux de restauration, la DREAL bien qu'attestant du caractère positif du projet vis-à-vis des milieux naturels, confirme qu'un dossier de demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées doit bien être prévu à partir du 1<sup>er</sup> pied impacté quel que soit la nature du projet.

### 3.3 Scénario d'aménagement

Au regard des résultats du diagnostic, après prise en compte des différentes contraintes et étude des données topographiques à disposition, un projet ambitieux permettant la pleine restauration du cours d'eau et ses marges a été développé (Scénario 1) sur l'ensemble des tronçons actuellement busés (T1 à T6).

Compte tenu des enjeux importants d'usage existants au niveau du front de neige situé sur le tronçon T6, la municipalité a souhaité que soit étudié un scénario bis de remise à ciel ouvert du Retort sans impacter le fonctionnement actuel de ce linéaire de cours d'eau. Il s'agit du scénario 2 alternatif.

**L'ensemble des propositions d'aménagement sont représentées dans les documents graphiques n°22.037-ESC-01 et 02 « Vue en plan », n°22.037-ESC-03 « Profil en long » et n°22.037-ESC-04 « Profil en travers » accompagnant la présente note.**

- **Scénario 1 : Pleine restauration**

Ce projet comprend les actions suivantes :

- La remise à ciel ouvert du Retort sur l'ensemble des tronçons actuellement busés T1 à T6 et le reprofilage de berge en pente très douce permettant la restauration de larges surfaces de transition favorables à l'implantation des cortèges végétaux des milieux humides.
- Le rehaussement du fil d'eau du ruisseau permettant de retrouver une continuité du profil en long (effacement de la chute existante à la confluence entre T5 et T4) et de restaurer des milieux aisément submersibles correspondant aux modèles de référence représentés par le tronçon T5 ou le linéaire en aval du secteur d'étude (entre l'entrée du Val Claret et le de Tignes).
- Le reprofilage de la piste de Lognan au moyen des matériaux de déblai obtenus dans le cadre des travaux de terrassement du cours d'eau.
- La définition d'un nouveau plan de circulation pour les engins de maintenance et les 4x4 en dehors des emprises dédiées au cours d'eau avec la création de trois franchissements permettant la desserte des différentes installations techniques. La suppression des pistes et remblai sur la rive gauche du tronçon T5 permettant de restaurer les zones humides et gouilles alimentées par les résurgences de pied de versant.
- La délimitation d'emprises à préserver prenant en compte les différents projets connexes en cours (pôle d'activité, rénovation de la RM du Tichot, les nouveaux projets immobiliers).
- Le dévoiement des réseaux enterrés impactés par le projet de terrassement.

Ce scénario d'aménagement permet de restaurer un espace humide à l'échelle du territoire d'environ 2.5Ha et donc d'apporter une réelle plus-value d'un point de vue écologique.

Le rehaussement du fond du lit permet également d'obtenir un profil de cours d'eau très peu encaissé notamment en partie amont jusqu'au niveau de la piste de Lognan, ce qui est peu contraignant pour la continuité des pistes de ski en hiver.

- **Scénario 2 : alternatif excluant le tronçon T6**

Ce scénario alternatif permet la remise à ciel ouvert des tronçons T1 à T4 sans impacter le tronçon T6. Comme déjà évoqué, le maintien du fil d'eau de sortie du tronçon T6 impose le maintien du fil d'eau sur toute la partie aval du Retort et donc ne permet pas le rehaussement du profil en long.

Même si la remise à ciel ouvert des tronçons T4 à T1 reste techniquement faisable, le Retort resterait encaissé à plus de deux mètres sous le terrain naturel avec des pentes de berges nécessairement importantes et avec la conservation d'une chute de plus d'un mètre à la jonction des tronçon T5 et T4.

Dans cette configuration, le rabattement de la nappe superficielle sera toujours effectif. Les espaces de transition humides seront donc moins étendus (environ 1Ha) et moins fonctionnels par rapport au scénario 1. La continuité écologique ne serait pas non plus pleinement rétablie (conservation d'une chute et d'un tronçon busé).

Ce scénario représente également une contrainte vis-à-vis de l'exploitation du domaine skiable. En effet, le caractère encaissé du Retort créerait une discontinuité importante en pied de pistes avec un volume supplémentaire à combler en neige de l'ordre de 4000m<sup>3</sup> pour rendre ce talweg franchissable.

Face à ce constat, la municipalité souhaitant maintenir un scénario de restauration ambitieux, reconnaît la nécessité de rehausser le profil en long du cours d'eau prévu dans le scénario 1 mais souhaite obtenir l'assurance que ces aménagements n'entraînent pas d'incompatibilité avec l'usage du front de neige sur le tronçon T6 en hiver. Les gestionnaires du domaine craignent en effet que les écoulements en provenance du vallon du Paquis n'altèrent les conditions de neige en début et fin de saison lorsque l'épaisseur de neige est plus faible et que les températures sont plus douces.

Ne pouvant présager avec exactitude du comportement des écoulements sur ces larges espaces skiés, il est proposé d'assurer la faisabilité du scénario 1 en maintenant dans un premier temps les écoulements du tronçon T6 au sein d'un ouvrage en surface du terrain naturel. En fonction des observations et retours d'expériences sur les prochaines saisons hivernales, il pourra être décidé de maintenir cet ouvrage ou de le supprimer pour réaliser le projet de restauration tel que projeté initialement sur ce tronçon.

Il est donc décidé de porter le scénario 1 au niveau AVP avec la réalisation d'un aménagement intermédiaire au niveau du tronçon T6.

#### 4. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

**L'ensemble des propositions d'aménagement sont représentées dans les documents graphiques n°22.037-AVP-01 « Vue en plan », n°22.037-AVP-02 « Profil en long » et n°22.037-AVP-03 « Profil en travers » accompagnant la présente note.**

##### 4.1 A propos de la remise à ciel ouvert du Retort

- **Restauration du profil en long et du lit**

**Le profil en long du Retort sera rétabli selon une pente homogène d'environ 0.75%** suivant la pente naturelle de la vallée sur les tronçons T1 à T4 et dans la continuité du tronçon T5 dont le lit sera préservé. Ces travaux nécessiteront la suppression des regards actuels et linéaires de buse enterrée sur les emprises des terrassements.

Le cours d'eau sera replacé au sein d'un large fond de vallon selon un tracé légèrement méandriforme et selon une largeur en fond d'environ 4m à l'image du tronçon T5.

La nature et la diversité du fond du lit seront reconstituées selon la gamme granulométrique observée au sein des tronçons non aménagés (tronçon T5 ou tronçon aval du secteur d'étude) qui correspond à une armature de cailloux décimétriques dans une matrice de sables grossiers et graviers.

La disposition des matériaux au sein du lit sera réalisée de manière hétérogène afin de diversifier les écoulements et favoriser une redistribution naturelle par le cours d'eau.

D'après les sondages géotechniques réalisés près de la gare du Tichot, la couche de remblai dans laquelle le cours d'eau sera rétabli, est constituée de graves sableuses hétérogènes sur environ 2 mètres d'épaisseur. Selon la nature des matériaux effectivement rencontrés lors des terrassements, une partie de ceux-ci seront soit employés en l'état si adaptés à la nature du substrat à reconstituer, soit préalablement triés ou criblés.

Pour ce qui concerne le tronçon T6, il est proposé la mise en place d'un caniveau afin de canaliser les écoulements provenant du vallon du Paquis sur les emprises du front de neige. Cet ouvrage en béton préfabriqué est dimensionné de manière à offrir une capacité hydraulique au moins égale voire supérieure à la buse actuelle et à ne pas impacter les réseaux enterrés existants (dimensions : largeur 1.25m et hauteur 0.4m, pente 1.35%). Pour permettre le damage de la neige en surface tout en maintenant le réseau perméable pour capter les eaux de fonte, le toit de l'ouvrage pourra être équipé d'un platelage de traverses bois ou béton espacées de quelques centimètres. Ces traverses seront également amovibles pour permettre l'entretien du caniveau.

En première intention, il est proposé d'équiper tout le tronçon jusqu'à la piste longeant la rive droite du tronçon T5 (linéaire d'environ 160m). Selon les contraintes et avis du gestionnaire du domaine, il peut être envisagé de raccourcir le linéaire équipé sur le tronçon aval.

Il est demandé que ce même dispositif soit également prévu au droit de la remontée mécanique du Tichot sur un linéaire d'environ 190m, dans l'attente des travaux de rénovation puis des éventuelles nouvelles installations connexes (tapis skieur, etc.).

L'ensemble de ce dispositif est conçu pour permettre son retrait facilité selon des phases qui peuvent être différenciées et permettre à terme la restauration d'un fond de vallon naturel.

- **Reprofilage de berge et végétalisation**

Sur l'ensemble des tronçons remis à ciel ouvert, les berges seront reprofilées selon des pentes très faibles afin de reconstituer de large zones inondables et humides.

L'emprise du fond de vallon ainsi dimensionné représentera **un fuseau d'une largeur moyenne de 20 à 35 mètres dédié au cours d'eau.**

Le caractère très facilement inondable des larges emprises en berges participera à réduire significativement l'activité morpho-dynamique du cours d'eau. Dans cette configuration, **il n'est pas nécessaire de prévoir de protection ou de renforcement de berge.** Il est au contraire volontairement fait le choix de préserver cet espace de liberté dans lequel le cours d'eau pourra divaguer et s'ajuster sans remettre en cause les enjeux riverains.

Afin de conserver la banque de graines contenue dans les sols en place et notamment les potentielles espèces protégées se développant sur les emprises de travaux, un décapage préalable des quelques zones de terre végétale impactées sera prévu puis un re-nappage en des endroits choisis. Il n'est pas prévu d'apport de terre végétale supplémentaire ni de plantation ou de semi des surfaces terrassées. Il est en effet fait le choix de **laisser les surfaces à une recolonisation spontanée par les espèces pionnières naturellement présentes sur le site** afin de favoriser la relance d'une dynamique végétale. Ce choix est particulièrement adapté au milieu montagnard qui possède naturellement un potentiel de reconquête végétale rapide notamment en milieu humide.

## **4.2 A propos du reprofilage de la piste de Lognan**

Les travaux de terrassement nécessaires à la réouverture du Retort généreront un volume de déblai important (environ 12 000m<sup>3</sup>). Il est prévu de réutiliser une partie de ces matériaux pour reprofiler la piste de Lognan et combler l'ancienne excavation afin de restaurer le profil naturel du pied de versant.

La géométrie suivra le projet élaboré par le bureau GEODE en 2018 pour le compte de la commune. D'après les plans fournis, le volume de remblai nécessaire à cette opération s'élève à environ 8000m<sup>3</sup> pour une surface d'environ 3900m<sup>2</sup>.

Afin d'éviter les phénomènes de ravinement sur les pentes relativement importantes (32 à 19%), il est préconisé la réalisation d'un semi herbacé sur l'ensemble des surfaces terrassées.

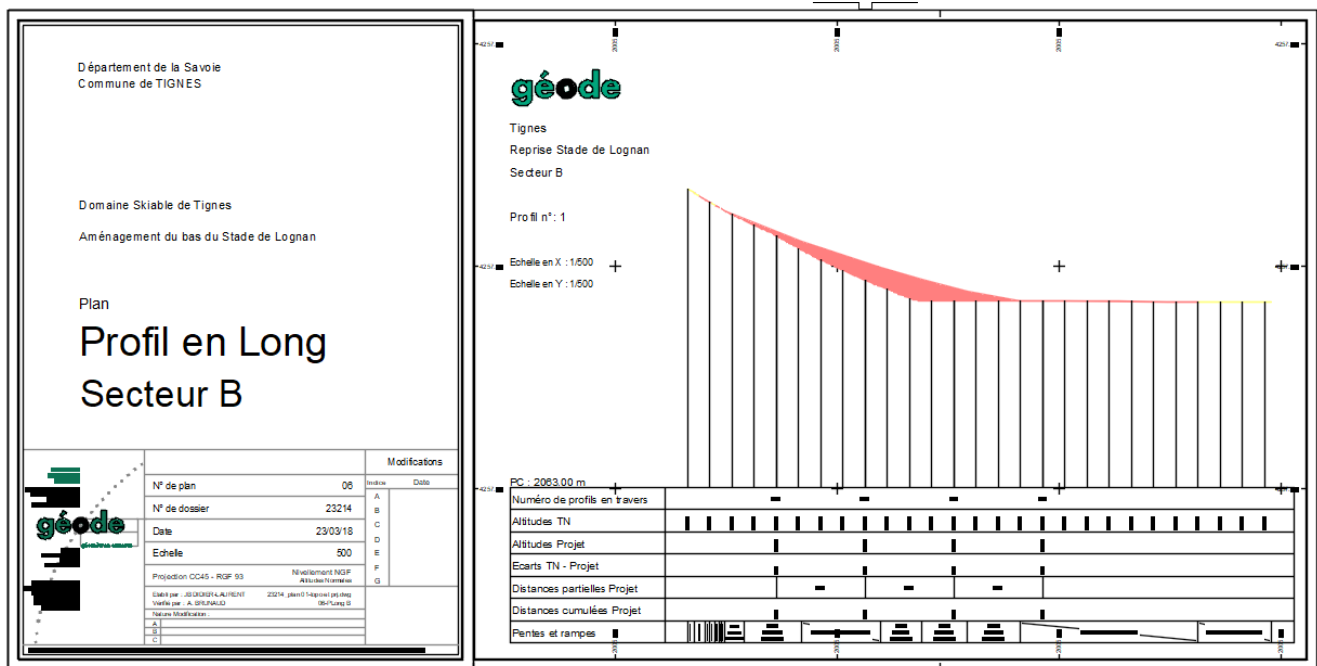


Figure 30 Extrait du profil en long issu du projet de reprofilage de la piste de Lognan (source : commune de Tignes)

### 4.3 A propos de la redéfinition des zones de circulation

Pour préserver les abords du cours d'eau, les voies de circulation, chemins piétons et éventuelles nouvelles installations sportives seront implantées à minimum 3 mètres du nouveau sommet de berge. **Cette bande non aménagée permet de limiter les pressions sur le milieu**, de préserver les sols aux abords des zones humides et de garantir un corridor naturel exempt de nouvelles artificialisations.

La définition de ces nouvelles emprises nécessite le déplacement et la suppression de certaines pistes existantes ainsi que la création de nouveaux itinéraires pour les engins de maintenance des pistes. Il est ainsi proposé de **conserver l'axe de circulation en rive droite reliant la gare du Tichot au bâtiment des écuries** en décalant la piste existante en dehors des futures emprises du cours d'eau. Cette piste sera reliée à la rive droite par **deux franchissements** positionnés au niveau de la gare du Tichot et au niveau du futur pôle d'activité. Les ouvrages correspondront à de larges plateformes basses sans garde-corps permettant la circulation des engins en été et le nivellement des pistes de ski sans obstacle en hiver à l'image des passerelles existantes sur le Retort au niveau du golf en aval (voir figure 32).

La liaison avec la partie amont de la station sera assurée via la création d'une piste le long du nouveau bâtiment Alpine Mess qui permettra de **rejoindre le réseau de voirie actuel reliant la gare du funiculaire**.

**En dehors de ce nouveau réseau, les pistes existantes seront supprimées et les emprises renaturées**, notamment au niveau du tronçon T5 avec la suppression de la piste en rive gauche jusqu'à la gare du Tichot et en rive droite à la confluence avec le tronçon T6.

Afin de permettre aux usagers de parcourir le site en saison estivale sans que ceux-ci ne cheminent dans les emprises du cours d'eau, il est proposé de créer un **itinéraire piéton en rive droite sur l'ensemble du linéaire** avec un système de **cinq franchissements** sur pilotis bois. Ceux-ci sont implantés au niveau du tronçon T5 pour relier l'itinéraire de randonnée existant, au niveau des pistes de compétition devant le Club Med pour former des boucles de promenade autour du ruisseau, puis au niveau des écuries pour améliorer l'accessibilité du pôle d'activité.

Des **ouvrages dédiés à l'accueil du public** sont également prévus le long du Club Med avec la mise en place de larges plateformes bois surplombant le ruisseau, réservées à la détente et à la contemplation.





**Figure 31** Exemple de franchissement existant sur le Retort (source : Biotec)



**Figure 32** Exemple de cheminement piéton sur pilotis et platelage bois (source : Biotec, chantier de la lône de Thoirette (01))

#### 4.4 A propos du dévoiement des réseaux et des démolitions

Les principaux réseaux impactés par les travaux de réouverture du ruisseau sont situés sur les tronçons T4 et T3 entre la gare du Tichot et le chalet de compétition.

Il sera donc nécessaire de prévoir le dévoiement des réseaux suivants qui franchissent actuellement le Retort à proximité du Tichot et à priori implantés au-dessus de la buse actuelle :

- Electricité BT et HT,
- AEP,
- Assainissement EU
- Télécom ORANGE

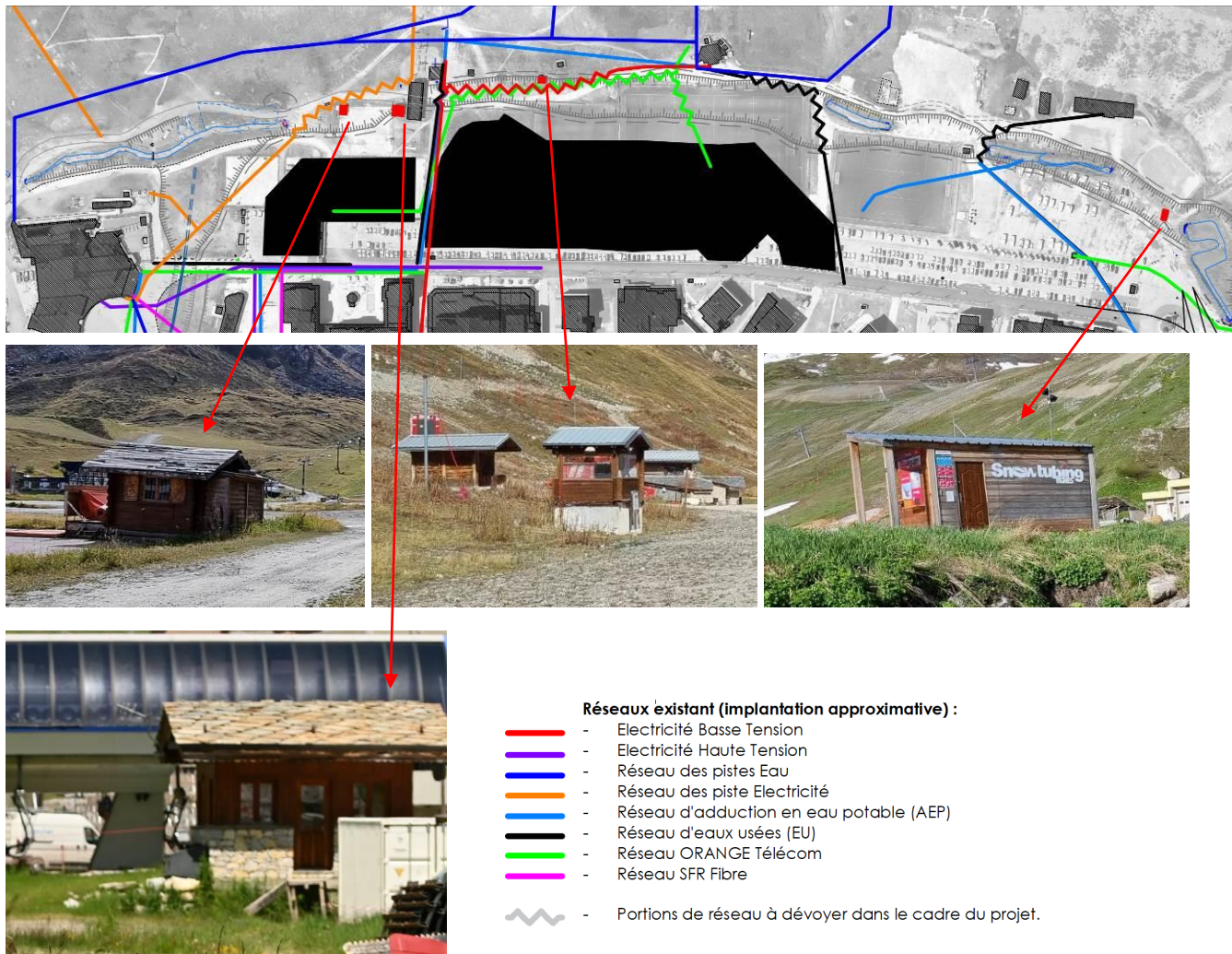
L'ensemble de ces réseaux devront être approfondis pour passer sous le futur niveau du lit du Retort via la mise en place de fourreaux pour les réseaux secs et d'un système de baïonnette pour l'AEP. Concernant le réseau d'assainissement du chalet d'altitude du Tichot, du chalet de compétition de Lognan et du bâtiment des écuries, une étude plus approfondie devra être menée pour envisager la méthode la plus adaptée pour permettre la continuité des écoulements (station de relevage ou de refoulement). D'après les services municipaux, il est envisagé la possibilité de supprimer le raccordement de ces rejets au réseau principal via la mise en place d'un assainissement autonome coté rive gauche.

En dehors du rétablissement de la traversée du Retort, un certain linéaire de réseaux secs (télécom et électricité BT) devra également être déplacé en rive gauche dehors des emprises de terrassement.

Le réseau d'assainissement pluvial ne sera pas dévoyé. Les exutoires pourront être proprement intégrés aux nouveaux profils de berge.

Quelques petits bâtiments et cabanons ainsi qu'un ancien terrain de tennis situés sur l'emprise des aménagements devront être supprimés. Il s'agit d'un chalet technique situé sur le parking actuel en

amont du tronçon T1, d'un petit cabanon situé en aval de la RM du Tichot, de deux chalets techniques situés aux abords immédiats de la RM Tichot et à proximité du terrain de tennis à supprimer. Dans ce cadre, il sera nécessaire de faire réaliser un diagnostic amiante avant la démolition des bâtiments.



**Figure 33** Localisation des différents bâtiments et réseaux impactés par les aménagements (source : Biotec)

## 4.5 Evaluation des impacts

### • Impacts hydrauliques

Selon l'étude hydraulique réalisée pour le remplacement du télésiège Tichot (Hydrétudes, 10.11.2021), la capacité hydraulique de la buse dans laquelle circule le Retort est estimée à environ 2.5m<sup>3</sup>/s.

La capacité du cours d'eau remis à ciel ouvert dans la section la plus étroite située en aval de la gare du Tichot est estimée à environ 4.8m<sup>3</sup>/s selon la formule de Manning ( $Q=K \times S \times R^{2/3} \times \sqrt{I}$ , avec K=15 pour un substrat grossier).

Dans la mesure où la capacité hydraulique du lit remis à ciel ouvert sera supérieure à celle de la buse actuelle, ce simple calcul montre que le projet n'engendrera pas d'aggravation des problématiques d'inondation liées au Retort. La remise à ciel ouvert supprimera par ailleurs les problématiques de gestion des dégrilleurs en entrée de buses qui génèrent parfois un blocage des écoulements et par conséquent des inondations.

### • Impacts sur les espèces protégées

D'après les inventaires faune/flore réalisés sur le site, il est constaté qu'un certain nombre de pied d'espèces protégées et qu'un habitat d'intérêt communautaire (communauté pionnière à jonc arctique) se trouvent sur les emprises du projet. Les surfaces impactées sont évaluées à moins d'un hectare.

Le projet de restauration du Retort et des zones humides associées prévoit la restauration de milieux favorables à l'ensemble des espèces protégées impactées sur plus de 2.5 hectares. Même si une partie des espèces à enjeux sont impactées par les travaux, le projet aura un effet positif à terme sur les dites espèces mais également sur l'ensemble des cortèges faunistiques associés : lépidoptères, amphibiens, libellules, orthoptères, etc.

### • Impacts paysagers

La restauration d'un large espace végétalisé dans la traversée du Val Claret apportera un gain paysager indéniable en saison estivale et contribuera à une nette mise en valeur du secteur qui est aujourd'hui très dégradé notamment après les lourds travaux de construction du nouveau complexe du Club Med.

L'aménagement des cheminements autour du cours d'eau améliorera l'attractivité du site et le cadre de vie des riverains.

La rationalisation de la circulation des engins ainsi que l'organisation des activités de loisirs en retrait d'un espace dédié au cours d'eau, clairement identifié et balisé, voire accompagné de panneaux pédagogiques, participera à sensibiliser le public vis-à-vis du milieu aquatique puis à faire évoluer l'image/la perception de ce secteur très aménagé de la station.

## 4.6 Contraintes d'exécution

Ce type de travaux de restauration écologique réclame un savoir faire particulier de la part de l'entreprise de travaux et notamment une capacité de lecture du site et de mise en scène adaptée à la restauration du milieu naturel.

**Les travaux de remise à ciel ouvert devront être réalisés d'amont en aval par tronçon successifs** de manière à rehausser le fil d'eau du ruisseau sans risque d'enneigement des emprises de travaux.

**Une dérivation provisoire des écoulements accompagnée de filtres anti MES (matières en suspension) sur le cours aval devra être mise en place pour protéger le milieu aquatique.**

Les travaux devront être réalisés en période de basses eaux et bien sûr hors enneigement. La durée de cette période est assez restreinte en haute montagne car soumise à la fin de la fonte des neiges qui peut s'établir assez tardivement au printemps (juin) et aux premières chutes de neige qui sont souvent précoces (novembre). **La période privilégiée pour les travaux s'étale donc de juin à novembre (5 mois).**

## 4.7 Obligations réglementaires

### • Examen au cas par cas

Le déclenchement ou non d'une étude d'impact est étudié en fonction de l'annexe à l'article R122-2 (Annexe à la section 1 du chapitre III du titre IX du livre V).

Au regard de cette annexe et d'après le point n°10 « Canalisation et régularisation des cours d'eau », seuls les projets entraînant une artificialisation du milieu sont soumis à examen au cas par cas.

Il n'est donc pas nécessaire de soumettre un dossier cas par cas aux services administratifs.

### • Loi sur l'eau

En application des articles R.181-1 à R.181-53 du Code de l'Environnement, la présente opération est soumise à la loi sur l'eau.

Depuis le 29 septembre 2023, le décret réintroduisant la rubrique 3.3.5.0 (restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques) dans la nomenclature IOTA est publié au journal officiel. La nouvelle rubrique issue du décret du 29 septembre 2023 conserve donc le principe selon lequel les travaux de restauration des cours d'eau sont soumis à la seule déclaration.

Elle est exclusive des autres rubriques de la nomenclature. Elle s'applique sans préjudice des obligations relatives à la remise en état du site et, s'il s'agit d'ouvrages de prévention des inondations et des submersions marines, à leur neutralisation, qui sont prévues par les articles L. 181-23, L. 214-3-1 et L. 562-8-1, ainsi que des prescriptions susceptibles d'être édictées pour leur application par l'autorité compétente.

« Ne sont pas soumis à la présente rubrique les travaux mentionnés ci-dessus n'atteignant pas les seuils rendant applicables les autres rubriques de la nomenclature. »

Le projet a uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, et correspond aux catégories de travaux mentionnées aux points 2°a, 2°d, 2°e, 2°f, 2°g :

- a) Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement de celui-ci dans son talweg ;
- d) Revégétalisation des berges ou reprofilage améliorant leurs fonctionnalités naturelles ;
- e) Reméandrage ou restauration d'une géométrie plus fonctionnelle du lit du cours d'eau ;
- f) Reconstitution du matelas alluvial du lit mineur du cours d'eau ;
- g) Remise à ciel ouvert de cours d'eau artificiellement couverts ;

Le projet est donc soumis à déclaration selon la rubrique 3.3.5.0 et nécessite à ce titre la constitution d'un dossier qui sera soumis à la DDT 73.

### • Dérogation « espèces protégées »

Le principe de protection des espèces et de l'interdiction de destruction des spécimens est édicté à l'article L411-1 du code de l'environnement. Différents arrêtés ministériels fixent, par groupe taxonomique, la liste des espèces protégées et les modalités de leurs protections.

Selon les espèces, ces modalités concernent le prélèvement, le déplacement ou la destruction de spécimens mais également, depuis 2007, la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à certaines espèces animales protégées.

Dans la mesure où le projet de restauration du Retort impacte des stations d'espèces protégées présentes sur le site, un dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées doit être constitué et soumis à la DREAL.

## 5. PROPOSITION DE PHASAGE

Comme susmentionné, les travaux doivent être exécutés d'amont en aval. Le 1<sup>er</sup> tronçon travaillé sera donc le tronçon T6 suivi des tronçons T4 à T1.

Pour une meilleure compréhension, un nouveau découpage du linéaire d'aménagement correspondant aux différentes phases de travaux a été mis en place.

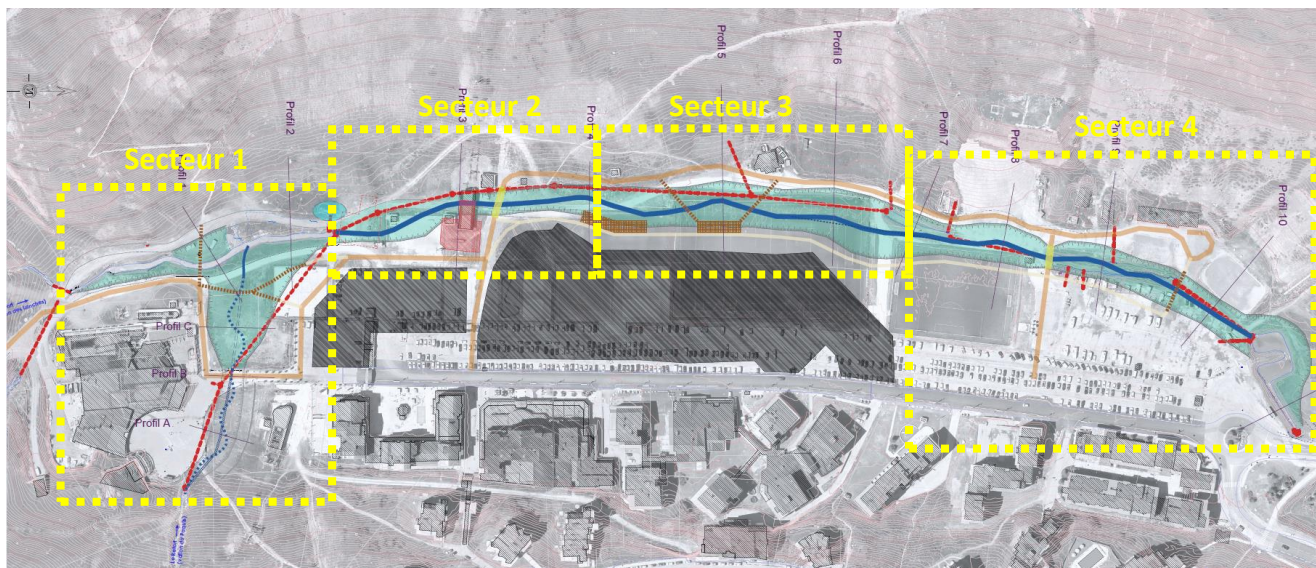


Figure 34 Localisation des secteurs opérationnels (source : Biotec)

Selon les demandes de la commune, le tronçon T6 bénéficie d'un aménagement transitoire permettant de tester les nouvelles modalités d'écoulement en surface. Ces aménagements sont donc prévus lors d'une 1<sup>ère</sup> phase de travaux.

La 2<sup>ème</sup> phase de travaux concerne la remise à ciel ouvert de l'ensemble du linéaire d'étude qui peut être réalisée en 2 étapes successives si besoin (secteurs 2 et 3 puis secteur 4).

La 3<sup>ème</sup> phase concerne la suppression des caniveaux sur les secteurs 1 et 2, et la mise en forme définitive du ruisseau.

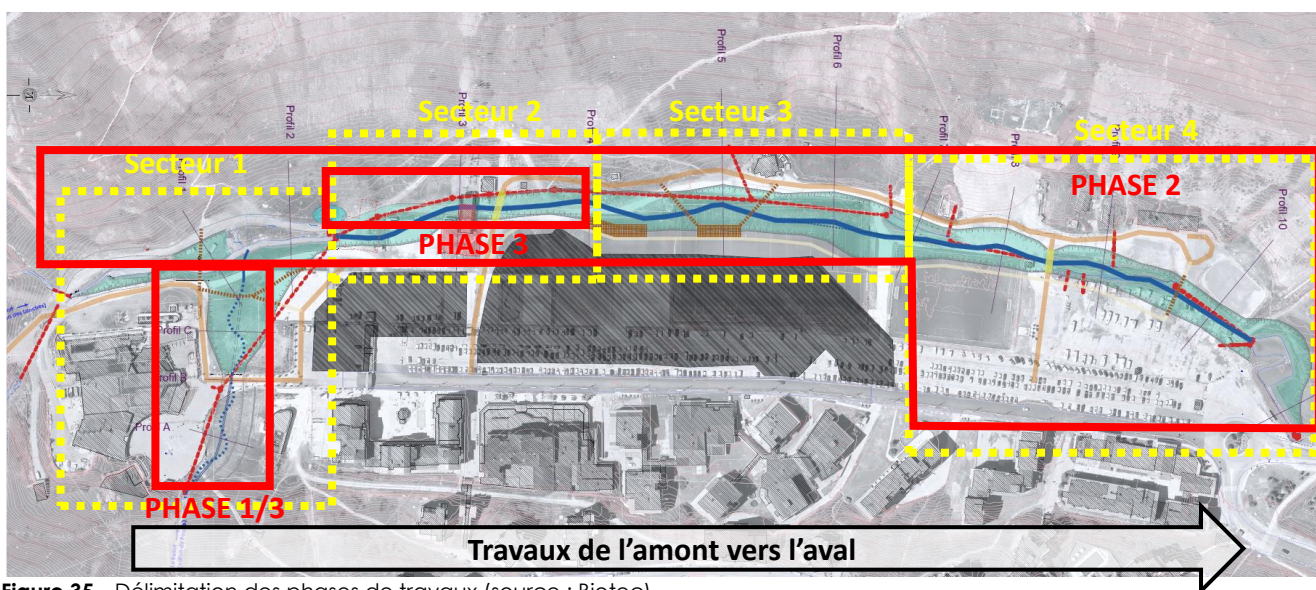


Figure 35 Délimitation des phases de travaux (source : Biotec)

## 5.1 Travaux préliminaires

- Détection et implantation précise des réseaux enterrés
- Dévoiement des réseaux sur les emprises de travaux par les différents gestionnaires
- Démolition des différents cabanons et ancien terrain de tennis sur l'emprise des travaux

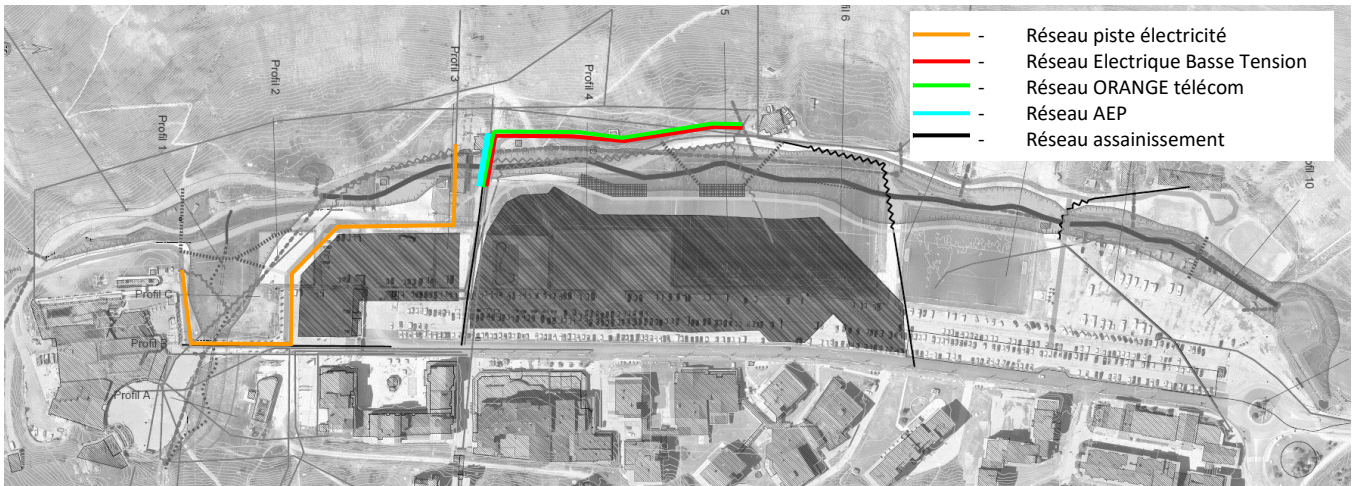
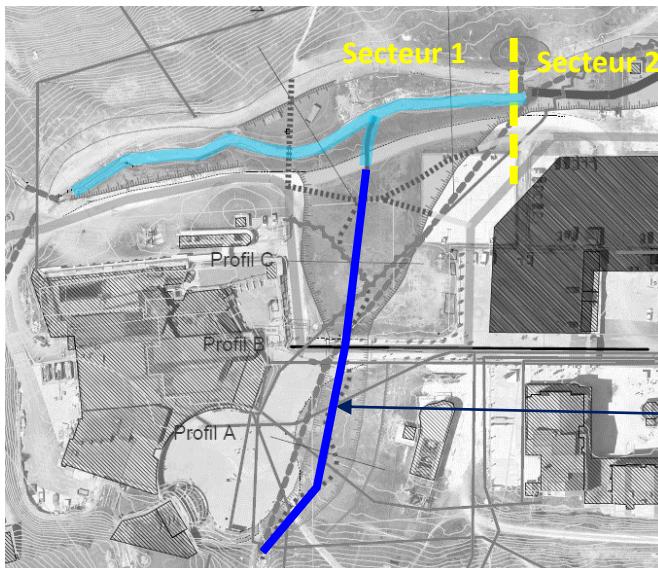


Figure 36 Implantation du dévoiement des réseaux enterrés (source : Biotec)

## 5.2 Phase 1

- Mise en place du caniveau sur le tronçon T6 et mise en eau. Conservation du réseau busé actuel dans l'attente des résultats d'une saison test.



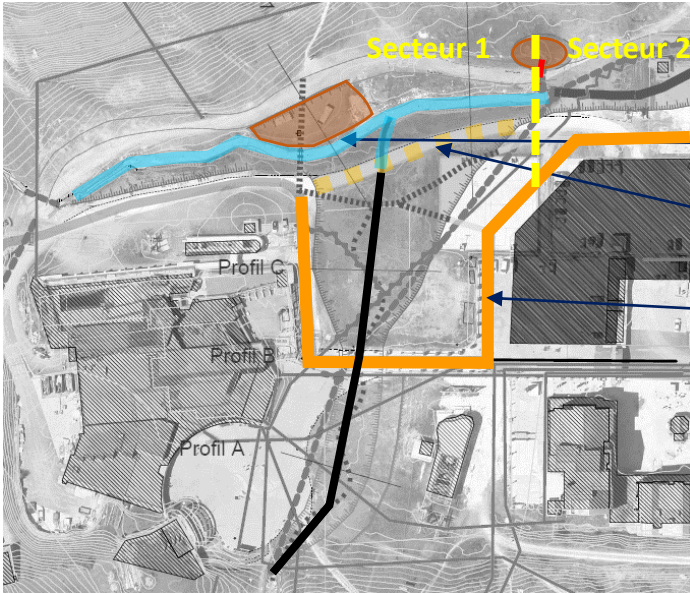
Construction du caniveau et mise en eau

Conservation de la buse existante

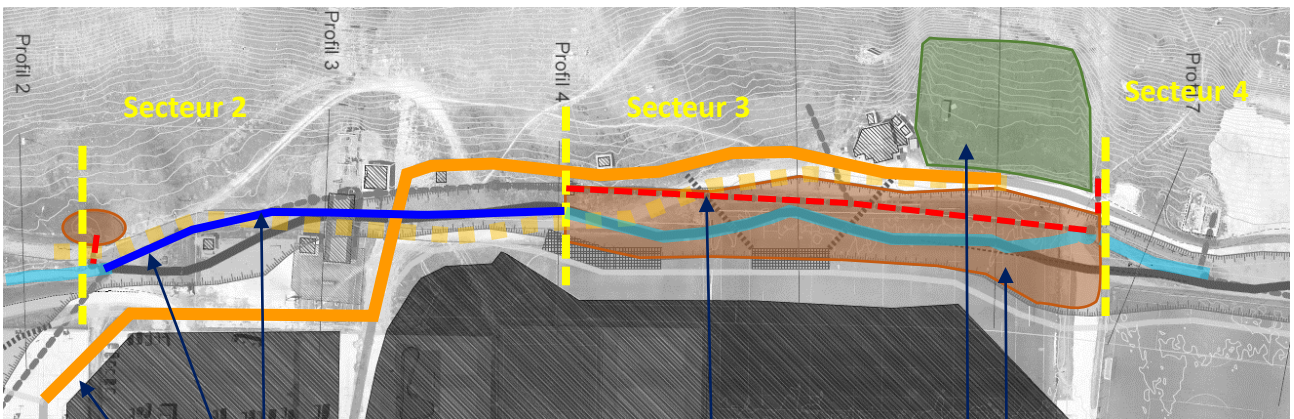
## 5.3 Phase 2

- Validation du dispositif mis en place sur le secteur 1.
- Restauration des abords du cours d'eau sur le tronçon T5.
- Mise en place du caniveau sur le secteur 2 (emprise des futurs travaux sur le RM du Tichot) dans l'attente de la finalisation des travaux de rénovation.
- Remise à ciel ouvert du ruisseau et suppression de la buse actuelle sur les secteurs 3 et 4.

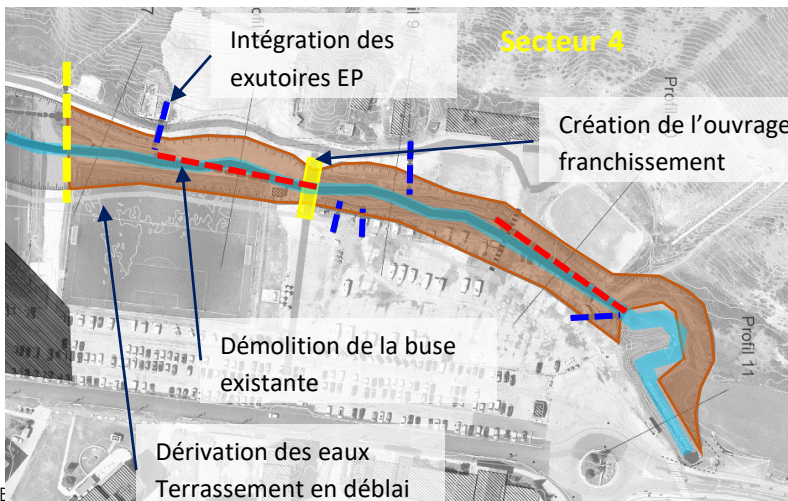
- Reprofilage de la piste de Lognan.
- Réaménagement des pistes, création des nouveaux franchissements.
- Création des sentiers piétons et ouvrages bois connexes.



- Décapage de la terre végétale
- Terrassement en déblai/évacuation
- Renappage de la terre végétale sur les surfaces terrassées
- Suppression des pistes existantes
- Mise en place nouvel itinéraire pour les 4x4



- Suppression des pistes existantes
- Construction du caniveau et mise en eau
- Démolition de la buse existante
- Terrassement en déblai
- Mise en place d'un nouvel itinéraire pour les 4x4
- Reprofilage de la piste de Lognan en remblai



- Intégration des exutoires EP
- Création de l'ouvrage de franchissement
- Démolition de la buse existante
- Dérivation des eaux
- Terrassement en déblai

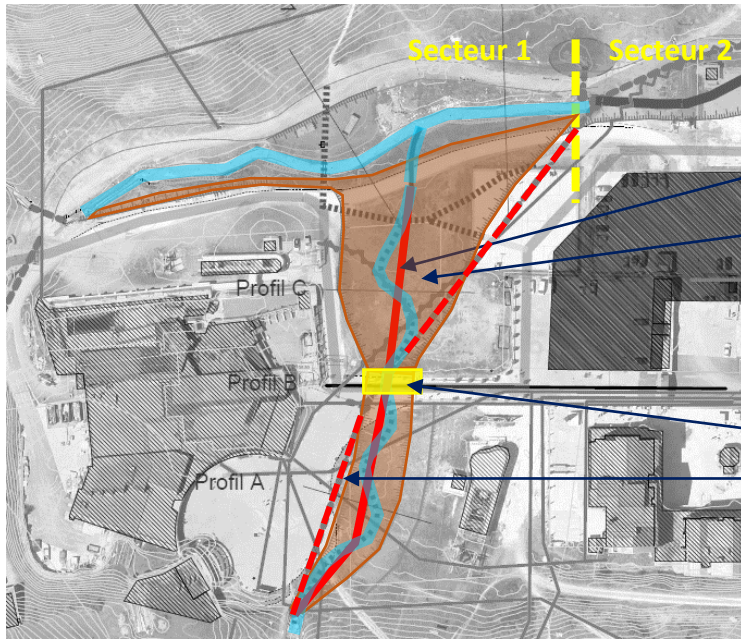
### 5.4 Phase 3

Programmation en fonction des retours d'expérience sur l'exploitation du front de neige :

- Suppression du caniveau sur le secteur 1 et restauration du lit du cours d'eau.

Programmation après les travaux de rénovation de la remontée mécanique du Tichot :

- Suppression du caniveau sur le secteur 2 et restauration du lit du cours d'eau.



Démontage du caniveau (tout ou partie)

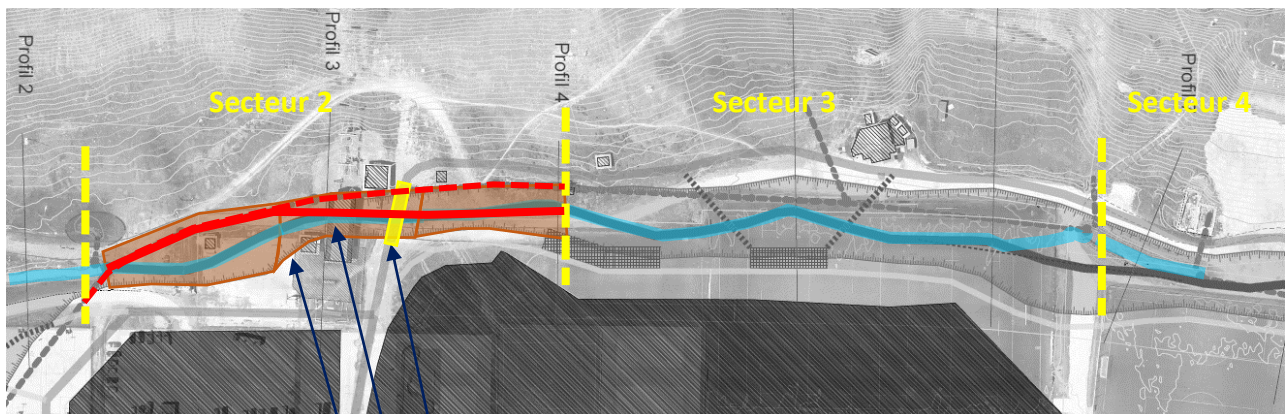
Décapage de la terre végétale

Terrassement en déblai

Renappage de la terre végétale sur les surfaces terrassées

Création de l'ouvrage de franchissement

Suppression de la canalisation



Création de l'ouvrage de franchissement

Démontage du caniveau

Léger remodelage du fond de vallon en déblai sur les emprises remises à ciel ouvert



## 5.5 Proposition de planning

Cette proposition de programmation a été montée en fonction des hypothèses suivantes :

- Obtention des autorisations administratives (DDT et DREAL) : 1<sup>er</sup> trimestre 2024,
- Consultation des entreprises : 1<sup>er</sup> trimestre 2024
- Durée des travaux par phase : 5 mois maximum
- Durée de validation de la phase test sur secteur 1 : 1 saison d'exploitation du domaine skiable
- Fin des travaux de rénovation de la RM du Tichot : fin 2025

		2024	2025	2026 et +
<b>Opération Restauration du Retort</b>	<b>TRAVAUX PRELIMINAIRES</b> / Reconnaissance et dévoiement des réseaux, libération des emprises	X		
	<b>PHASE 1</b> / Secteur 1 – Aménagement temporaire, phase test	X		
	<b>PHASE 2</b> / Secteur 2 – Aménagement temporaire		X	
	<b>PHASE 2</b> / Secteur 3 (y.c. Reprofilage Piste Lognan)		X	
	<b>PHASE 2</b> / Secteur 4		(X)	X
	<b>PHASE 3</b> / Secteur 1 – Aménagement définitif			Fonction retour test
	<b>PHASE 3</b> / Secteur 2 – Aménagement définitif			X
<b>Opérations connexes</b>	Construction projet Montel		X	
	Aménagement du pôle d'activités du Val Claret		X	
	Rénovation de la RM du Tichot		X	
	Création d'une nouvelle RM face au nouveau front de neige		?	

Ce planning pourra être ajusté en fonction d'éventuelles nouvelles contraintes ou décisions du maître d'ouvrage et ses différents partenaires.

## 6. ESTIMATION DES COÛTS DE TRAVAUX

### ESTIMATION DES COÛTS - PHASE 1

Numéro et intitulé du poste	Unité	Quantité	Prix HT unitaire	Montant HT
<b>1 TRAVAUX PRELIMINAIRES</b>				
1.1 INSTALLATION ET REPLIEMENT DE CHANTIER	F	1	15 000.00	15 000.00
1.2 DOCUMENTS D'EXECUTION	F	1	2 000.00	2 000.00
1.3 IMPLANTATION DES OUVRAGES ET PIQUETAGE	F	1	1 500.00	1 500.00
1.4 DEMOLITION DE CABANONS ET TERRAIN TENNIS	F	1	35 000.00	35 000.00
1.5 DOSSIER DE RECOLEMENT	F	1	2 000.00	2 000.00
1.6 TRAVAUX EN REGIE	h	200	20.00	4 000.00
<b>Total 1 : Travaux préliminaires</b>				<b>59 500.00</b>
<b>2 DEVOIEMENT DE RESEAUX</b>				
2.1 DEVOIEMENT DES RESEAUX SECS (sous réserve vérification des implantations)	m	500	100.00	50 000.00
2.2 DEVOIEMENT DES RESEAUX HUMIDES (sous réserve vérification des implantations)	m	120	150.00	18 000.00
<b>Total 2 : Dévoiement de réseaux</b>				<b>68 000.00</b>
<b>3 MISE EN ŒUVRE DES AMENAGEMENTS</b>				
3.1 DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE ET RENAPPAGE	m <sup>2</sup>	540	5.00	2 700.00
3.2 TERRASSEMENT EN DEBLAI	m <sup>3</sup>	540	10.00	5 400.00
3.3 EVACUATION DES EXCEDENTS DE MATERIAUX	m <sup>3</sup>	540	30.00	16 200.00
3.4 REPRISE DES EXUTOIRES EP PARKING FUNICULAIRE	U	1	1 500.00	1 500.00
3.5 FOURNITURE ET POSE D'UN CANAVEAU BETON ET PLATELAGE BOIS	m	150	350.00	52 500.00
3.6 DEVOIEMENT DES EAUX DANS LE CANIVEAU	F	1	1 000.00	1 000.00
<b>Total 3 : Mise en œuvre des aménagements</b>				<b>79 300.00</b>
<b>RECAPITULATIF</b>				
1 - Travaux préliminaires				59 500.00
2 - Dévoiement de réseaux				68 000.00
3 - Mise en œuvre des aménagements				79 300.00
<b>Total H.T. : Restauration du complexe milieux humides et ruisseau du Retort sur le secteur du Val Claret PHASE 1</b>				<b>206 800.00</b>
TVA 20,0 %				41 360.00
<b>Total T.T.C. : Restauration du complexe milieux humides et ruisseau du Retort sur le secteur du Val Claret PHASE 1</b>				<b>248 160.00</b>