

	0229-19 Les Etroits Val d'Isère	
Note	ESQUISSE- INDICE N° 01	DATE 24/07/2026
		MOA : SCI Toit du Monde Architecte : JMV

SOMMAIRE

1. Description du projet
2. Organisation des travaux et intégration paysagère
3. Terrassements et parties enterrées
4. Risques naturels
5. Gestion des eaux
6. Gestion des mobilités
7. Consommations énergétiques et bilan GES

Le présent document constitue une pièce complémentaire au dossier de demande d'autorisation du projet d'hôtel situé au lieu-dit Les Étroits, à Val d'Isère. Il a été élaboré afin d'apporter les précisions demandées par les services de l'État sur plusieurs thématiques techniques et environnementales, en complément des études déjà réalisées.

Il présente les principes de conception retenus à ce stade du projet, les engagements du maître d'ouvrage ainsi que les dispositions qui seront intégrées aux phases ultérieures de conception et de réalisation. Les éléments exposés s'appuient sur les études disponibles, les avis des bureaux d'études spécialisés et les échanges engagés avec les différents services et gestionnaires compétents.

Le document aborde successivement les principales thématiques identifiées comme nécessitant des compléments d'information, notamment la prise en compte des enjeux écologiques, la gestion des risques naturels, la gestion de la ressource en eau ainsi que les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi mises en œuvre dans le cadre du projet.

L'ensemble de ces éléments témoigne de la volonté du maître d'ouvrage de développer un projet conciliant qualité architecturale, intégration au site, préservation des milieux naturels et respect des exigences réglementaires applicables. Les études de conception détaillée conduites lors des phases PRO et DCE viendront préciser les solutions techniques retenues et garantir la mise en œuvre effective des engagements présentés dans ce document

1. Description du projet

1.1 – Description du site

Le projet hôtelier « Les Étroits » s'implante au sein d'un secteur déjà urbanisé, entièrement équipé et historiquement dédié à l'accueil touristique, à l'entrée de la station de Val d'Isère, dans le quartier de La Daille.

Il s'inscrit dans une démarche de renouvellement urbain, en restructurant un tènement déjà bâti, sans consommation d'espaces naturels, agricoles ou forestiers. Le projet ne génère donc aucune ouverture à l'urbanisation et participe pleinement aux objectifs de sobriété foncière et de limitation de l'étalement urbain, conformément aux orientations nationales et locales d'aménagement du territoire.

Le choix de cette implantation permet également de valoriser des infrastructures existantes (voiries, réseaux, transports, remontées mécaniques et équipements publics), limitant ainsi les besoins en nouvelles infrastructures et les impacts environnementaux associés. Cette localisation favorise par ailleurs les déplacements à pied des clients et du personnel vers les principaux équipements de la station, réduisant le recours aux déplacements motorisés.

Le projet est situé sur la rive gauche de l'Isère, dans le quartier de La Daille (73150 – Val d'Isère). Le terrain présente une pente naturelle marquée d'ouest en est et s'insère dans un environnement déjà largement urbanisé : au sud-ouest se trouvent plusieurs chalets, au sud-est la résidence hôtelière “Les Équinoxes”, tandis qu'au nord, de l'autre côté de la voirie, se situent la télécabine de La Daille et les accès directs au domaine skiable.

L'emprise foncière du projet est constituée des parcelles cadastrées AB 59, AB 60, AB 64, AB 65, AB 67, AB 68 et AB 188, correspondant à un ensemble foncier dont la requalification permet d'améliorer la qualité urbaine et paysagère de l'entrée de station, tout en renforçant son attractivité touristique dans le respect des objectifs de développement durable.



1.2 – Implantation et volumétrie du projet

La conception du projet « Les Étroits » repose sur une volonté affirmée d'inscrire cette opération dans la continuité du paysage, de la topographie et de l'évolution urbaine du quartier de La Daille. Le projet participe à la requalification de l'entrée de station en s'intégrant dans un ensemble bâti existant, sans créer de rupture paysagère ou architecturale.

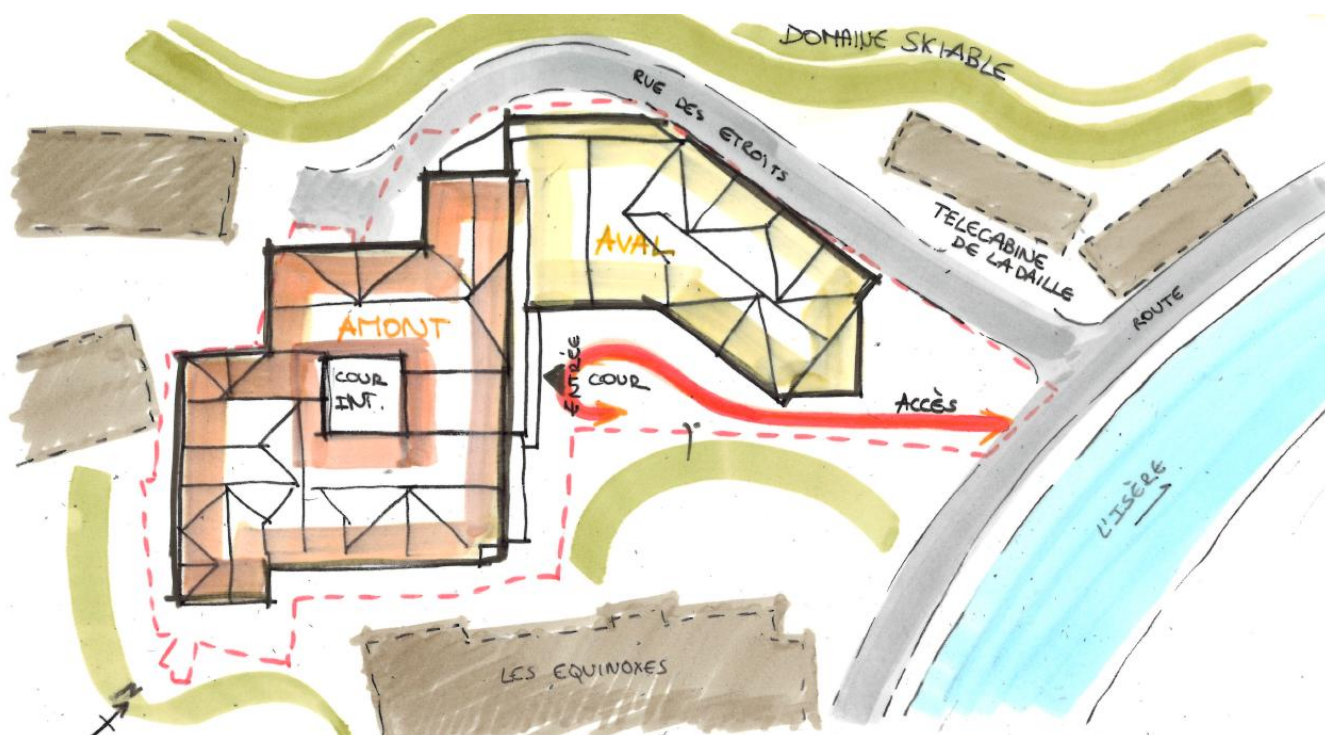
Il s'inscrit notamment dans la continuité de la résidence hôtelière « Les Équinoxes », réalisée en 2021, avec laquelle il partage une cohérence d'implantation, de volumétrie et d'écriture architecturale. L'objectif n'est pas de créer un bâtiment isolé, mais de prolonger harmonieusement la composition urbaine existante et de renforcer la qualité paysagère de ce secteur stratégique de Val d'Isère.

L'implantation du projet épouse la géométrie naturelle du tènement ainsi que la pente du versant. Son organisation en deux ensembles – une partie aval et une partie amont – articulés autour d'une cour centrale ouverte permet d'accompagner le relief naturel plutôt que de s'y opposer. Cette disposition limite les terrassements, réduit les mouvements de terre et favorise une insertion plus naturelle dans le site.

La volumétrie résulte d'un important travail de conception visant à limiter l'impact visuel de l'opération. Les constructions sont fragmentées en plusieurs volumes d'échelle plus réduite, inspirés de l'architecture traditionnelle des villages alpins. Les toitures à deux pans, les altimétries échelonnées et les lignes de faîtage variées évitent tout effet de barre ou de masse uniforme et permettent une lecture plus harmonieuse du projet dans le paysage.

Conformément au PLU de Val d'Isère, l'ensemble du projet respecte la hauteur maximale de 16 mètres par rapport au Terrain Naturel, la partie 'Amont' se limitant même à une altimétrie de 1820 m NGF, soit environ 5 mètres en dessous de la hauteur maximale autorisée. Ainsi, la partie sommitale du projet est volontairement limitée à une hauteur d'environ 11 mètres, soit près de 5 mètres en dessous de la hauteur maximale autorisée. Cette réduction volontaire des hauteurs traduit une démarche de conception visant à améliorer l'intégration du projet dans le relief, à préserver les perspectives visuelles depuis les secteurs environnants et à limiter son impact sur les constructions voisines.

La partie 'Amont' est ajourée d'une cour intérieure carrée d'environ 12.5 m de côté sur 7 niveaux. Elle apporte un éclairage naturel et une ventilation aux espaces centraux du bâtiment. Ce dispositif participe également à la fragmentation des volumes bâtis, évitant la perception d'un ensemble monolithique et renforçant la qualité architecturale de l'opération.



L'implantation en virgule autour de la cour ouverte permet de grader l'accueil du public, de jouer une séquence d'arrivée, depuis la première pointe du bâtiment en bas du site, qui fait figure de proue jusqu'à la façade principale et au porche d'entrée marquant la réception. La cour se trouve alors à la fois accueillant et protégée. La partie 'Amont' représente un carré d'environ 45 m de côté tandis que la partie 'Aval' représente un rectangle d'environ 23 m x 50 m.

Le projet développe environ 12 000 m² de surface de plancher dédiés à l'activité hôtelière, auxquels s'ajoutent près de 2 500 m² consacrés à l'hébergement du personnel. Ce choix traduit la volonté du maître d'ouvrage de renforcer l'autonomie de fonctionnement de l'établissement tout en apportant une réponse concrète à la forte tension qui pèse sur le logement des travailleurs saisonniers à Val d'Isère.

Par ailleurs, près de 40 % de la surface du projet est intégrée sous le terrain naturel, réduisant significativement les émergences bâties et la perception des volumes depuis les espaces publics, le domaine skiable et les versants opposés.

Enfin, le projet prend place dans un environnement déjà constitué de bâtiments de grande dimension, notamment la résidence des Équinoxes ainsi que les ensembles historiques de La Daille. Grâce à son adaptation au relief, à la fragmentation de ses volumes, à l'importance des surfaces intégrées sous le terrain naturel et à la réduction volontaire de ses hauteurs, il s'inscrit dans la continuité de cette composition urbaine tout en améliorant la qualité paysagère de l'entrée de station.

Les perceptions du projet depuis la route départementale, le domaine skiable et les versants opposés feront l'objet d'une analyse détaillée dans le volet paysager du permis de construire. Cette étude viendra confirmer que les choix de conception retenus permettent de limiter les effets de masse, de préserver les lignes structurantes du paysage et d'assurer une insertion harmonieuse et durable du projet dans son environnement.

1.3 – Programme et occupation

Hébergement :

Le projet hôtelier comprend 46 chambres et 17 grandes suites, représentant une capacité d'accueil d'environ 200 lits touristiques.

L'exploitation de l'établissement est fondée sur une ouverture d'environ 200 jours par an, correspondant aux deux principales saisons touristiques de Val d'Isère : la saison hivernale (de novembre à mai) et la saison estivale (de mi-juin à septembre). Cette organisation permet d'assurer une fréquentation répartie sur l'année, en cohérence avec la dynamique touristique de la station et les capacités de ses infrastructures.

La prévision annuelle d'affluence et d'occupation, présentée en annexe, illustre cette répartition saisonnière et les hypothèses retenues pour le fonctionnement de l'établissement.

PRÉVISION ANNUELLE D'AFFLUENCE ET D'OCCUPATION

Projet hôtelier - Val d'Isère | Scénario illustratif de fonctionnement bi-saisonnier

CAPACITÉ DE RÉFÉRENCE : 97 CHAMBRES

≈ 80 %

occupation moyenne
sur les jours d'ouverture

≈ 33 sem.

exploitation active
hiver + été

≈ 78 ch.

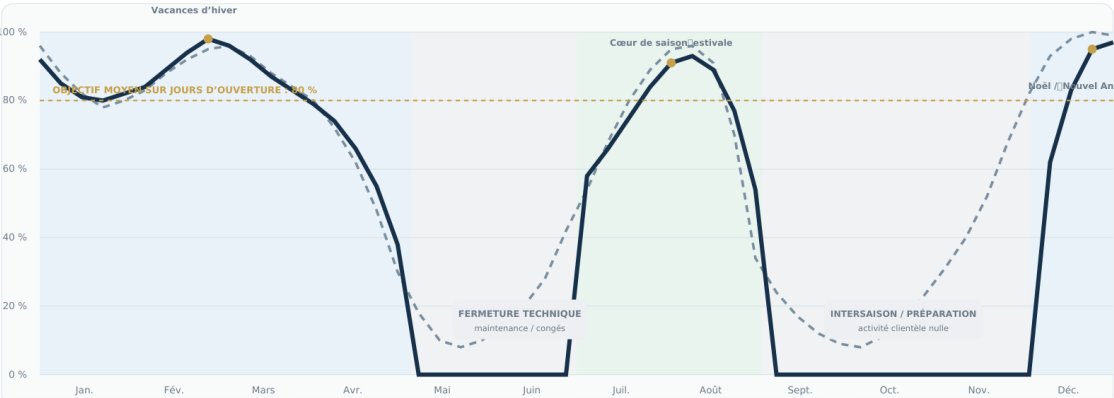
arrivées en moyenne
97 × 80 %

≈ 140 pers.

présence moyenne
77,6 × 1,8 personne

01 PROFIL HEBDOMADAIRE - UNE EXPLOITATION CALÉE SUR LE RYTHME DE LA STATION

--- Indice relatif de fréquentation de la station
— Occupation prévisionnelle du projet



01 HIVER

Décembre à avril

Occupation soutenue : Noël, vacances scolaires, clientèle internationale et événements de la station.

02 INTERSAISON

Mai - juin

Fermeture technique ou activité très limitée : maintenance, congés et préparation des équipes.

03 ÉTÉ

Juillet - août

Montée en charge progressive, cœur de saison début août, puis baisse maîtrisée en fin d'été.

04 INTERSAISON

Septembre - novembre

Fermeture clientèle puis préparation de l'hiver ; redémarrage avec la réouverture de la station.

Projet hôtelier - Val d'Isère | Scénario prospectif - hypothèses transparentes et ajustables

Version capacité : 46 chambres + 17 grandes suites × 3 chambres = 97 chambres

TRADUCTION OPÉRATIONNELLE DU SCÉNARIO

DES TAUX D'OCCUPATION AUX FLUX RÉELS

Ordres de grandeur utiles à l'analyse DREAL

01 HYPOTHÈSES DE CALCUL

Capacité totale	97 chambres
Composition	46 chambres + 17 grandes suites × 3
Occupation cible	80 % sur jours d'ouverture
Densité moyenne	1,8 personne / chambre occupée
Séjour moyen	4,5 nuits hiver / 4 nuits été
Exploitation	environ 33 semaines actives
Statut	scénario à confirmer par l'opérateur

03 PRINCIPE DE CONVERSION



02 COMPOSITION DE LA CAPACITÉ



04 LECTURE ENVIRONNEMENTALE

Le projet ne crée pas une saison touristique autonome : son activité se cale sur les périodes durant lesquelles la station, ses transports, ses commerces et ses équipements fonctionnent déjà. Les pointes d'occupation sont synchronisées avec les pointes de fréquentation de Val d'Isère ; les fermetures techniques interrompent les flux de clientèle pendant les intersaisons. Cette organisation concentre les déplacements, livraisons et besoins d'exploitation dans des fenêtres temporelles préexistantes.

05 SOURCES, REPÈRES ET PRÉCAUTIONS

Calendrier officiel retenu dans la note initiale : été 2026 du 4 juillet au 30 août ; hiver 2026-2027 du 28 novembre au 2 mai. Repères G2A relayés localement : 92 % à Noël / Nouvel An et 37 % pendant les vacances de printemps (hiver 2024-2025) ; taux global 74,6 % et 46,5 % au printemps pour l'hiver 2025-2026. Le profil hebdomadaire, la densité d'occupation et les flux dérivés restent des hypothèses de travail à rapprocher du business plan opérateur et, si possible, d'une extraction G2A hebdomadaire.

Projet hôtelier - Val d'Isère | Scénario prospectif - hypothèses transparentes et ajustables

Version capacité : 46 chambres + 17 grandes suites × 3 chambres = 97 chambres

Services et équipements :

Le projet propose une offre de services complète comprenant deux restaurants, un bar, des espaces de réception, un spa et un espace bien-être, ainsi qu'un ski-room avec magasin accessible également

Siège Social Bâtiment M Lac, Route du port,
73370 Bourdeau
+33 (0)4 79 79 30 44, info@jmv.com, www.jmv.archi

à une clientèle extérieure. Un parking souterrain complète l'ensemble afin de limiter l'occupation des espaces publics et de répondre aux besoins de stationnement sur le site.

Dans une logique d'exploitation durable, le projet consacre près de 20 % de sa surface de plancher à l'hébergement du personnel, soit environ 120 lits.

Cet engagement va significativement au-delà des orientations du nouveau Plan Local d'Urbanisme de Val d'Isère, qui retient une référence d'environ 10 % de la surface de plancher dédiée au logement des salariés. Le maître d'ouvrage a fait le choix de doubler cet objectif, afin d'assurer une autonomie quasi complète dans l'hébergement des équipes.

Cette organisation permet de limiter très fortement le recours au parc locatif saisonnier de la commune, particulièrement contraint, tout en améliorant les conditions de vie du personnel grâce à un hébergement situé à proximité immédiate du lieu de travail. Elle contribue également à réduire les déplacements quotidiens, à renforcer l'attractivité de l'établissement en matière de recrutement et de fidélisation, et participe plus largement aux objectifs de développement durable du projet.

Locaux techniques et locaux d'exploitation :

Les niveaux inférieurs regroupent l'ensemble des locaux techniques et des espaces nécessaires au fonctionnement de l'établissement : locaux d'exploitation, zones logistiques, espaces de livraison, réserves et locaux de prétraitement des déchets.

L'intégration de ces fonctions à l'intérieur du bâtiment permet de limiter les nuisances visuelles et sonores sur les espaces publics, d'améliorer la qualité de fonctionnement de l'établissement et de réduire les interactions avec les flux piétons et les circulations environnantes.

L'organisation générale du projet privilégie ainsi une exploitation rationalisée, limitant les incidences sur son environnement immédiat tout en garantissant un fonctionnement performant durant les périodes d'ouverture de l'hôtel.

2. Organisation des travaux et intégration paysagère

2.1 – Description des accès chantier et organisation des travaux

Organisation du chantier et engagements environnementaux

L'organisation du chantier a été définie dès la conception du projet selon la séquence Éviter – Réduire – Compenser (ERC), avec pour objectif de limiter au maximum les incidences sur les milieux naturels, les écoulements, les habitats et les usages environnants.

L'ensemble des mesures environnementales décrites dans le présent dossier sera intégré aux pièces contractuelles du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), au Plan d'Installation de Chantier (PIC) ainsi qu'aux marchés de travaux. Leur mise en œuvre constituera une obligation contractuelle pour l'ensemble des entreprises et sous-traitants intervenant sur l'opération.

Le maître d'ouvrage assurera un suivi permanent de ces engagements pendant toute la durée des travaux.

Suivi écologique et pouvoir d'intervention

Le chantier fera l'objet d'un accompagnement écologique continu assuré par un écologue indépendant.

Au-delà de son rôle de contrôle, celui-ci disposera d'un véritable pouvoir de prescription. Il pourra demander, à tout moment, toute adaptation immédiate des méthodes d'exécution, du phasage des travaux, des emprises ou des modalités d'intervention dès lors qu'un risque imprévu serait identifié pour un habitat naturel, une espèce protégée, une zone humide, un écoulement ou tout autre enjeu environnemental.

Ces prescriptions seront immédiatement examinées par le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre afin d'être mises en œuvre sans délai lorsque la protection de l'environnement le justifie.

L'ensemble des visites de chantier, constats, prescriptions et mesures correctives donnera lieu à des comptes rendus formalisés, assurant une parfaite traçabilité des décisions prises et des adaptations éventuellement réalisées.

Protection des milieux naturels

Les enjeux écologiques identifiés lors des études préalables seront intégrés dès la phase préparatoire du chantier.

Les secteurs sensibles feront l'objet d'une mise en défens préalable au démarrage des travaux, matérialisée par un balisage physique et une signalisation spécifique afin d'éviter toute dégradation accidentelle.

Les terrassements seront conçus et suivis par des bureaux d'études spécialisés afin d'optimiser les mouvements de terres et d'adapter en permanence les interventions aux contraintes topographiques, géotechniques, hydrauliques et environnementales du site.

Les modalités d'intervention retenues ont été définies de manière à préserver les écoulements naturels et à ne pas modifier le fonctionnement hydraulique du secteur.

Organisation des emprises de chantier

L'ensemble des accès au chantier sera exclusivement réalisé par la rue des Étroits, infrastructure existante déjà urbanisée, évitant ainsi toute sollicitation des espaces naturels périphériques.

L'intégralité des installations de chantier — base vie, zones de stockage, aires de manœuvre, installations temporaires et plateformes logistiques — sera implantée à l'intérieur du tènement foncier du projet, sur des surfaces déjà artificialisées ou présentant une très faible sensibilité écologique.

En conséquence, aucun espace naturel ou semi-naturel ne sera mobilisé pour :

- l'installation des infrastructures de chantier ;
- le stockage des matériaux ;
- la gestion des déblais et remblais ;
- les aires de circulation ou de manœuvre.

Le foncier disponible permet d'accueillir l'ensemble des besoins logistiques de l'opération sans extension des emprises au-delà des surfaces déjà urbanisées.

Cette organisation contribue à limiter les incidences du chantier sur les milieux naturels, à réduire les nuisances pour les riverains et à concentrer l'ensemble des activités sur des espaces déjà anthropisés.

Calendrier prévisionnel

Le chantier s'échelonnera sur une durée prévisionnelle d'environ quatre années, comprenant successivement les phases de déconstruction, soutènements, terrassements, gros œuvre, second œuvre et aménagements extérieurs.

Le calendrier détaillé des interventions sera présenté sous forme de tableau. Il précisera, pour chaque phase, les périodes prévisionnelles de réalisation ainsi que les éventuelles adaptations ou restrictions retenues afin de tenir compte des enjeux écologiques, hydrologiques, climatiques et du fonctionnement touristique de la station.

Cette planification permettra d'adapter les interventions aux périodes les plus favorables et de réduire encore les incidences potentielles du chantier sur son environnement.

2.2 – Insertion paysagère et traitement des espaces extérieurs

L'ensemble des aménagements paysagers a été conçu comme une composante à part entière du projet, avec un double objectif : renforcer son intégration dans le grand paysage alpin et améliorer la qualité écologique du site.

L'analyse paysagère accompagnera le permis de construire et portera sur les principales perceptions du projet depuis la RN 902, la télécabine et le domaine skiable de La Daille, les résidences avoisinantes, les cheminements piétons ainsi que les versants opposés. Elle permettra de vérifier la bonne insertion du projet dans son environnement, notamment au regard de la préservation des perspectives majeures, de la continuité des lignes de toiture et de l'harmonie des matériaux et des teintes avec le paysage montagnard.

Le parti pris paysager retenu ne se limite pas à l'accompagnement du bâtiment : il vise également à reconstituer et renforcer la trame végétale locale. Dans cette perspective, une intervention est prévue en partie aval du site afin de réintroduire une strate arborée de haute tige aujourd'hui absente. Cette plantation contribuera à améliorer la qualité paysagère de l'entrée de station, à renforcer la continuité écologique et à accompagner progressivement l'insertion visuelle du projet.

Des bandes plantées d'environ trois mètres de largeur seront également aménagées sur les franges est et ouest de l'opération. Ces espaces végétalisés constitueront une transition douce entre le projet et les espaces environnants, tout en participant à la diversification des habitats et à la réduction de la perception des façades depuis les espaces publics.

À l'échelle du bâtiment, l'intégration végétale se poursuivra grâce à l'installation de bacs plantés sur les balcons, accueillant des arbustes de développement intermédiaire. Cette végétalisation contribuera à atténuer la perception minérale des façades, à faire évoluer leur aspect au rythme des saisons et à renforcer la présence du végétal dans la composition architecturale.

Le choix des matériaux participe également à cette démarche d'intégration. Les cheminements et espaces extérieurs seront réalisés en pierre de Luzerne, matériau local reconnu pour sa durabilité et sa parfaite adéquation avec les références constructives traditionnelles de la vallée. Ce choix contribue à inscrire le projet dans la continuité des matériaux utilisés sur le territoire.

Enfin, l'architecture elle-même participe pleinement à l'insertion paysagère. La fragmentation des volumes, l'échelonnement des toitures, l'importante proportion de surfaces intégrées sous le terrain naturel et la réduction volontaire des hauteurs bâties permettent d'éviter tout effet de masse et d'assurer une lecture plus proche de celle d'un hameau alpin que d'un bâtiment unique de grande dimension.

L'ensemble de ces choix traduit une volonté de concevoir un projet qui ne se contente pas de s'implanter dans le paysage, mais qui participe à la requalification de l'entrée de La Daille, en conciliant qualité architecturale, sobriété paysagère et renforcement des continuités écologiques.

Vue du projet depuis la route départementale :



Vue du projet depuis le domaine skiable :



3. Terrassements et parties enterrées

La présente note ne se substitue pas à la mission géotechnique de conception G2 PRO, aux plans VRD définitifs, aux plans de fondations/coffrage, ni aux descentes de charges du BET structure. Elle formalise, au stade actuel, les données disponibles, les hypothèses raisonnables et les dispositions de maîtrise à intégrer pour répondre de manière complète aux interrogations environnementales relatives aux terrassements. Les volumes sont des ordres de grandeurs conservateurs, à préciser par cubature numérique à partir d'un terrain naturel, du terrain projeté et des ouvrages définitifs.

Sources techniques	<i>Plans JMV – Esquisse 09/04/2026 Rapport géotechnique EQUATERRE G2 AVP indice B 26/05/2026</i>
Objet	<i>Réponse technique relative aux espaces enterrés, affouillements, exhaussements, déblais et remblais</i>
Statut	<i>Document de travail – ordres de grandeur à consolider en PRO/DCE</i>

3.1 – Objet et périmètre de la note

La présente note technique a pour objet de documenter les espaces enterrés du projet Les Etroits, les affouillements nécessaires, les volumes prévisionnels de déblais et remblais, ainsi que les principes de maîtrise géotechnique et environnementale associés aux travaux de terrassement.

Elle répond plus particulièrement à la question suivante : quelles sont les dimensions des espaces enterrés (profondeur, surface, volume), quels sont les volumes de déblais et remblais nécessaires au projet (fondations, mise en forme du terrain, soutènements, rampes, réseaux), et quelles sont les dimensions des affouillements et exhaussements correspondants ?

La note est volontairement détaillée afin de montrer que les terrassements ne sont pas abordés comme une simple conséquence du projet, mais comme un volet technique central faisant l'objet d'une approche structurée : analyse du terrain naturel, analyse des niveaux projetés, prise en compte du contexte hydrogéologique, gestion des avoisinants, choix des soutènements, gestion des matériaux, réduction des nuisances et phasage.

Au stade actuel, les valeurs présentées doivent être comprises comme des hypothèses de conception et non comme des quantités de marche. La consolidation ultérieure consistera à passer d'une estimation par niveaux et profils types à une cubature numérique par triangulation du terrain existant et du terrain projeté.

L'intérêt de cette présentation est de distinguer les volumes géométriques, les volumes géotechniques et les volumes logistiques. Le volume géométrique correspond au vide à créer pour les ouvrages. Le volume géotechnique intègre les purges, substitutions, plateformes et dispositifs de soutènement. Le volume logistique correspond au volume foisonné à transporter, qui peut être supérieur au volume en place.

Les déblais seront triés, caractérisés et orientés ; les eaux seront captées et traitées ; les fronts de fouille seront stabilisés ; les remblais seront limités aux raccordements et aux fonctions techniques indispensables.

3.2 – Références utilisées et statut des données

Les données utilisées proviennent principalement des plans d'esquisse JMV datés du 09/04/2026, du plan topographique ALPGEO, et du rapport géotechnique EQUATERRE G2 AVP indice B du 26/05/2026. Le rapport G2 AVP indique que le projet est sensible, que l'interaction sol-structure nécessitera des travaux spéciaux, et qu'une maîtrise d'œuvre géotechnique est indispensable.

Le rapport géotechnique précise également le cadre de la mission G2 AVP selon la norme NF P 94-500 : il s'agit d'une mission permettant de définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade avant-projet et les principes de construction envisageables, notamment en matière de terrassements, soutènements, pentes, talus, fondations, nappes et avoisinants.

Le document reste donc un mémoire technique de synthèse et de réponse administrative. Les valeurs de cubature seront affinées en phase PRO/DCE par un plan de terrassement VRD, un modèle numérique de terrain et une mission géotechnique de conception prenant en compte les descentes de charges et les plans de structure définitifs.

3.3 – Synthèse exécutive

Le projet s'inscrit dans un contexte de montagne, au pied du versant de Bellegarde, sur un terrain présentant environ 19 m de dénivelé entre l'amont et l'aval. Cette morphologie explique et justifie l'encastrement du bâtiment dans la pente, qui permet de limiter l'impact paysager et d'organiser les fonctions techniques et de stationnement en infrastructure.

Le niveau enterré principal se situe à la cote 1791,04 m NGF. Le rez-de-chaussée est à la cote 1794,04 m NGF et le niveau de rue principal est indiqué à environ 1795,64 m NGF. La profondeur courante d'affouillement est donc d'environ 3,10 m sous le RDC et d'environ 4,60 m sous la rue, avec des profondeurs beaucoup plus importantes en partie amont du fait de la pente naturelle.

L'emprise fonctionnelle du niveau enterré principal est estimée à environ 3 100 m². Le volume intérieur enterré correspondant est de l'ordre de 9 500 à 10 000 m³. Les déblais totaux, incluant les surlargeurs, soutènements, fondations, rampes, réseaux et adaptation au terrain naturel, sont estimés à ce stade entre 25 000 et 35 000 m³, avec une fourchette élargie de prudence pouvant aller jusqu'à 40 000 m³ selon le mode constructif retenu et les substitutions nécessaires.

Les remblais seront significativement inférieurs aux déblais. Ils seront principalement techniques et paysagers : reconstitution périphérique, modelés des abords, plateformes, raccordements au terrain naturel, couche de forme drainante et remblais liés aux réseaux. Les exhaussements seront ponctuels et localisés ; ils ne constituent pas un remodelage massif du site.

Synthèse des ordres de grandeur

Niveau bas principal : 1791.04 n NGF

Surface enterrées estimée : environ 3100 m². Volume intérieur enterré : 10 000 à 12 000 m³

Déblais prévisionnels : 25 000 à 35 000 m³

Remblais : 3000 à 8000 m³

Hauteur maximale d'affouillement provisoire : environ 23 m en partie amont

3.4 – Contexte topographique et insertion dans le versant

Le terrain est situé à La Daille, dans un contexte de pied de versant. Le rapport géotechnique décrit une parcelle de grande longueur, proche de 130 m entre l'amont et l'aval, avec un point haut autour de 1814 m et un point bas autour de 1795 m. Le projet se développe donc dans un environnement où la topographie naturelle est le paramètre dominant.

La pente n'est pas un simple facteur de contrainte : elle constitue aussi le principe d'insertion du projet. En plaçant les fonctions de parking, locaux techniques, cuisines, espaces de service et parties de spa dans les niveaux bas ou semi-enterrés, le bâtiment évite une superposition excessive de volumes visibles. L'encastrement dans le terrain réduit l'émergence architecturale et permet une transition plus douce entre les niveaux de la rue, les accès ski-in/ski-out et les plateformes amont.

Cette stratégie est également cohérente avec les contraintes géotechniques : le projet ne cherche pas à créer une plateforme artificielle unique, mais à organiser les volumes suivant les niveaux existants et projetés. Les terrassements restent importants, mais ils résultent d'une adaptation à un site de montagne et non d'une volonté de transformer un terrain plat.

3.5 – Description altimétrique du projet

Les plans d'esquisse identifient les niveaux principaux suivants : SS1 à 1791,04 m NGF, RDC à 1794,04 m NGF, R+1 à 1797,74 m NGF, R+2 à 1801,44 m NGF, R+3 à 1804,44 m NGF, R+4 à 1807,44 m NGF, R+5 à 1810,44 m NGF, R+6 à 1813,44 m NGF et R+7 à 1816,39 m NGF.

Les accès projetés montrent des niveaux très différenciés : accès principal en partie basse, accès parking, accès livraison et personnel en partie haute, zones ski-in/ski-out autour de 1818 à 1820 m NGF. Cette organisation confirme que le bâtiment fonctionne comme un ouvrage en terrasses, articulé entre plateforme aval et versant amont.

La cote 1791,04 m NGF du niveau SS1 constitue le principal niveau de référence pour l'évaluation des espaces enterrés et des déblais. Elle est notablement inférieure aux niveaux des avoisinants et au terrain amont, ce qui explique la nécessité d'une stratégie de soutènement robuste et d'une gestion fine des eaux.

3.6 – Dimension des espaces enterrés

Le niveau SS1 accueille principalement le parking et les fonctions techniques. Le plan indique notamment un parking de 2067.72 m² et 71 places, complété par des locaux techniques, cuisines, locaux du personnel, maintenance, housekeeping, réserves et circulations. L'emprise totale utile lue sur le niveau SS1 est estimée à environ 3 100 m².

En première approche, la hauteur fonctionnelle du niveau enterré est comprise entre 3,10 m et 3,70 m selon les secteurs. Pour une estimation volumétrique prudente, une hauteur moyenne de 3,10 m peut être retenue pour le volume intérieur enterré courant, sans intégrer les surhauteurs localisées, gaines, locaux techniques de hauteur spécifique et épaisseurs de structure.

Le volume intérieur enterré minimal est donc de l'ordre de $3\,100\text{ m}^2 \times 3,10\text{ m} = 9\,610\text{ m}^3$. En intégrant les locaux techniques plus contraints, les surhauteurs, les rampes, les épaisseurs de structure, les réservations et la géométrie réelle, le volume bâti enterré ou semi-enterré peut être retenu dans une fourchette indicative de 10 000 à 12 000 m³.

Elément	Cote / surface	Hauteur / profondeur	Volume indicatif	Commentaire
SS1	1791.04 m NGF	3.10 sous RDC	9500-10 000 m ³	Niveau enterré principal
Parking	2067.72 m ³	Env. 3.10 m	Env. 6400 m ³	71 places
Emprise enterrée totale	Env. 3100 m ²	3.10 à 3.70 m	10 000 -12 000 m ³	Inclut locaux techniques et service
Affouillement aval	Secteur bas	3 à 5 m	Inclus déblais	Proche rue / plateforme
Affouillement amont	Secteur pente	Jusqu'à env. 23 m	Inclus déblais	Nécessite soutènement

3.7 – Calcul des profondeurs d'affouillement

La profondeur d'affouillement se calcule par différence entre le terrain naturel existant au droit de l'emprise et le niveau bas de la fouille, auquel il faut ajouter les épaisseurs de radier, de couche de forme, les fondations, les surprofondeurs ponctuelles et les purges éventuelles.

En partie aval, le terrain naturel et les accès se situent autour de 1794 à 1796 m NGF. Par rapport au niveau SS1 à 1791,04 m NGF, l'affouillement courant est donc de l'ordre de 3 à 5 m. Cela correspond à la partie aval mentionnée dans l'étude géotechnique, qui évoque environ 5 m de terrassement en déblais.

En partie amont, le terrain naturel monte fortement. Le rapport géotechnique indique que le projet nécessite des terrassements provisoires en déblais pouvant atteindre 23 m de hauteur en partie amont. Cette valeur est déterminante : elle montre que la question n'est pas seulement celle d'un niveau de sous-sol, mais celle d'un ouvrage encastré dans un versant, nécessitant des soutènements et une méthode d'exécution spécifique.

La hauteur d'affouillement maximale prévisible, au stade actuel, est donc à retenir à 23 m environ en phase provisoire sur les secteurs amont les plus contraints. Les hauteurs courantes seront variables selon les zones, avec une moyenne technique de cubature nettement inférieure mais des points singuliers très importants.

3.8 – Estimation des volumes de déblais

La cubature exacte nécessitera un modèle numérique de terrain existant et projeté. Au stade actuel, la méthode retenue consiste à distinguer : le volume principal lié au niveau SS1, les volumes associés à l'encastrement dans la pente, les volumes de fondations, les volumes de soutènements, les volumes de rampes et les surlargeurs provisoires nécessaires au chantier.

Le volume minimal lié au niveau SS1 peut être approché par l'emprise excavée multipliée par la profondeur moyenne. Avec 3 100 m² et une profondeur moyenne de 4 à 5 m dans la zone aval/basse, on obtient 12 400 à 15 500 m³. Cette première valeur est volontairement incomplète : elle ne tient pas compte de la partie amont encastrée, ni des soutènements, ni des purges.

En ajoutant les affouillements amont, les terrassements provisoires, les surlargeurs de fouille, les rampes et les fondations, une fourchette réaliste au stade esquisse/G2 AVP se situe entre 25 000 et 35 000 m³ de déblais. Une marge haute à 40 000 m³ peut être retenue à titre prudentiel pour intégrer les aléas : blocs, vestiges de fondation, matériaux décomprimés, substitutions, décaissements techniques et reprises d'arase.

En tonnage, en retenant une masse volumique moyenne de 1,9 à 2,1 t/m³ pour des matériaux naturels hétérogènes de montagne, les déblais représentent approximativement 47 500 à 73 500 tonnes pour une fourchette de 25 000 à 35 000 m³, et jusqu'à environ 84 000 tonnes dans le scénario haut à 40 000 m³.

Poste	Hypothèse	Volume	Statut
Fouille principale SS1	3100 m ² x 4 à 5 m	12 400 à 15 500 m ³	Ordre de grandeur
Surlageurs / soutènements	Recul, passes, banche	4000 à 8000 m ³	A confirmer
Affouillement amont	Encastrement dans pente	6000 à 12 000 m ³	Variable selon profil
Fondations / purges / rampes	Radier, substitutions, réseaux	2000 à 5000 m ³	Aléas compris
Total indicatif	Somme prudente	25 000 à 35 000 m ³	Marge haute 40 000 m ³

3.9 – Estimation des volumes de remblais et exhaussements

Les remblais prévisibles sont d'une autre nature que les déblais. Il ne s'agit pas de créer de grandes plateformes artificielles mais de reconstituer les abords, raccorder les niveaux projetés au terrain naturel, réaliser des modelés paysagers, mettre en place des couches de forme et organiser les réseaux.

Les remblais techniques devront être distingués des remblais paysagers. Les remblais techniques concernent les voiries, dallages, réseaux et plateformes nécessitant un niveau de compactage contrôlé. Les remblais paysagers concernent les espaces verts, talus végétalisés et modelés périphériques.

A ce stade, un ordre de grandeur de remblais compris entre 3 000 et 8 000 m³ paraît cohérent, sous réserve de la géométrie définitive des aménagements extérieurs. Cette fourchette devra être affinée par plan VRD. Les remblais resteront donc très inférieurs aux déblais et ne modifieront pas fondamentalement la topographie naturelle.

3.10 – Données géotechniques structurantes

L'étude G2 AVP classe le projet comme sensible, avec nécessité de travaux spéciaux et d'une maîtrise d'œuvre géotechnique. Les contraintes sont identifiées en amont du chantier.

Les contraintes déterminantes sont multiples : terrain en forte pente, interaction avec le versant, présence de la nappe, circulations d'eau erratiques, blocs, vestiges de fondation, bâtiments voisins, garages enterrés, réseaux, télécabine, zones humides, proximité de l'Isère et du torrent. Ces éléments imposent une conception par séquences et non un terrassement massif non maîtrisé.

Les matériaux rencontrés incluent des alluvions limono-argileuses, des alluvions gravello-sableuses, des remblais et formations morainiques. L'hétérogénéité est un point majeur : le comportement du sol ne peut pas être réduit à une portance uniforme. Les soutènements, fondations et couches de forme devront donc être adaptés par secteur.

3.11 – Hydrogéologie et gestion de l'eau

Le rapport géotechnique insiste sur les circulations d'eau liées au contexte de versant. La parcelle est située entre le pied de pente, le cours de l'Isère, un torrent proche et des zones humides en partie aval. Ces éléments créent un contexte hydrogéologique sensible.

Le niveau R-1/SS1 à 1791,04 m NGF est en interaction avec la nappe. L'étude géotechnique indique que le projet sera en interaction avec la nappe au sens du DTU 14.1, avec nécessité de cuvelage sur une profondeur de plus de 4 m. Cela impose une conception étanche des ouvrages d'infrastructure.

En phase provisoire, la gestion de l'eau reposera sur le captage à l'avancement, la protection des arases, le drainage provisoire, le pompage maîtrisé si nécessaire, la décantation des eaux de chantier, et l'interdiction d'aggraver les écoulements vers les zones humides. En phase définitive, les ouvrages devront intégrer cuvelage, drains de décompression, dispositifs de collecte, évacuation contrôlée et entretien des ouvrages hydrauliques.

3.12 – Méthodologie de terrassement provisoire

La méthodologie provisoire devra éviter toute décompression excessive des arases et limiter l'exposition des matériaux aux intempéries. Le rapport EQUATERRE recommande le captage de l'eau, la protection contre les intempéries, le terrassement en rétro, la limitation des circulations et la réalisation d'arases avec pente.

Il est précisé que les engins à pneus ne devront pas circuler sur l'arase de terrassement. Cette prescription est importante car les sols en arase sont sensibles aux variations de teneur en eau et aux sollicitations mécaniques. Un trafic inadapté provoquerait une dégradation rapide des plateformes et augmenterait les besoins de purge.

En cas de décompression, des purges complémentaires ou un cloutage en gros éléments pourront être nécessaires. Les blocs volumineux devront être extraits à l'aide d'une pelle mécanique puissante munie d'un BRH. Les talus provisoires non soutenus devront rester limités à 3H/2V, au-delà de quoi un renforcement, un butonnage ou un soutènement spécifique sera requis.

3.13 – Soutènements provisoires et définitifs

Compte tenu des hauteurs de terrassement et du faible recul disponible, les soutènements sont indispensables. L'étude géotechnique oriente vers des parois clouées préfondées en partie amont, située dans la moraine, et vers des parois de pieux sécants ou jet grouting en partie aval, située dans les alluvions sous nappe.

Le choix des soutènements répond à une double logique : stabilité mécanique et gestion de l'eau. Les parois en partie aval permettront de réduire les arrivées d'eau et donc de limiter les débits de pompage en phase provisoire. En partie amont, les parois clouées permettent d'accompagner le versant avec un ouvrage adapté à la géométrie de pente.

Des drains de décompression inclinés devront être réalisés à l'avancement des parois afin de dissiper les sous-pressions hydrostatiques. Cette disposition est essentielle pour éviter des accumulations d'eau derrière les parois et limiter les risques de lessivage de coulis lors de l'exécution des clous.

Les soutènements induiront nécessairement des déplacements, qui devront être maîtrisés par dimensionnement, instrumentation et suivi. La proximité des limites de propriété implique

également d'anticiper les autorisations de tréfonds pour les clous ou, à défaut, d'étudier des solutions butonnées.

3.14 – Fondations, radier, dallages et plateformes

Pour le niveau de sous-sol, l'étude géotechnique s'oriente vers la réalisation d'un radier général. Ce radier devra être cuvelé et dimensionné pour reprendre la poussée hydrostatique définitive. Cette disposition est cohérente avec la présence de la nappe et la cote basse du projet.

En première approche, le rapport indique une contrainte admissible pour le radier de $q_{ELS} = 0,200$ MPa et $q_{ELU} = 0,328$ MPa. Ces valeurs sont des données de prédimensionnement et devront être consolidées en phase G2 PRO après réception des descentes de charges.

Une variante par semelles superficielles pourrait être envisagée sous conditions strictes : dalle portée dimensionnée pour reprendre la sous-pression d'eau, fondations encastrées dans les horizons favorables et respect de la mise hors gel. Toutefois, compte tenu de la nappe et des niveaux, le radier cuvelé apparaît comme la solution la plus lisible pour la réponse environnementale.

Les plateformes de travail devront présenter une capacité suffisante pour les machines de pieux ou micropieux. Le rapport mentionne notamment des exigences de type EV2 supérieur à 20 MPa pour certaines plateformes et EV2 supérieur à 35 MPa pour l'arase de paroi aval en pieux sécants.

3.15 – Gestion des avoisinants, réseaux et existants

Le site est entouré d'ouvrages sensibles : bâtiment Equinoxes, bâtiments voisins en pierre, garages enterrés, voiries, réseaux, transformateur, pompe à essence, télécabine et pylônes. Les ouvrages voisins ont des niveaux bas parfois très supérieurs au niveau bas du projet, ce qui accentue l'enjeu de stabilité pendant les terrassements.

L'étude géotechnique recommande un diagnostic structure des bâtiments voisins 4, 5 et 6 pour préciser les seuils de déplacement admissibles, les fondations, les descentes de charges et les renforts éventuels. Elle recommande également un référentiel préventif ou constat avant travaux pour les ouvrages sensibles.

Les bâtiments existants à déconstruire sont eux-mêmes partiellement enterrés en partie amont. Leur déconstruction devra être méthodique afin de ne pas déstabiliser les talus. Les vestiges de fondations devront être purgés et intégrés à la stratégie de déblais. Les réseaux dans l'emprise devront être identifiés, déviés et sécurisés avant les terrassements lourds.

3.16 – Gestion des matériaux excavés et réemploi

La gestion des matériaux excavés suivra une logique hiérarchisée : caractérisation, tri, réemploi sur site lorsque possible, valorisation hors site si compatible, évacuation vers filières agréées pour les matériaux impropres ou pollués.

Les matériaux réemployables devront présenter des caractéristiques compatibles avec leur usage. Pour les remblais techniques, l'étude recommande des matériaux de type D3 ou R21 au sens du GTR afin de garantir les critères de densification. Les remblais techniques devront viser une densification q_3 ; les remblais paysagers pourront viser q_4 .

Une attention particulière devra être portée aux matériaux issus des zones proches de la pompe à essence et d'éventuelles cuves. Toute suspicion de pollution devra donner lieu à caractérisation et orientation vers filière adaptée. Les matériaux propres pourront être utilisés prioritairement pour les modelés paysagers, sous réserve de compatibilité géotechnique et environnementale.

3.17 – Logistique chantier et réduction des nuisances

L'organisation logistique du chantier fera l'objet d'une planification spécifique visant à limiter les incidences sur les riverains, le fonctionnement de la station et les infrastructures de circulation.

Un plan de circulation chantier sera établi préalablement au démarrage des travaux. Il précisera notamment les itinéraires d'accès, les plages horaires de circulation, les zones d'attente des véhicules, les modalités de croisement des poids lourds, les dispositifs de nettoyage des roues ainsi que l'ensemble des mesures destinées à garantir la propreté et la sécurité des voiries publiques.

En concertation avec la commune de Val d'Isère et les gestionnaires des infrastructures routières, les flux de camions seront, dans toute la mesure du possible, organisés en dehors des périodes de forte fréquentation touristique, afin de limiter les incidences sur le trafic et le fonctionnement de la station.

Les terrassements feront l'objet d'une gestion optimisée visant à limiter les mouvements de matériaux. Les possibilités de réemploi sur site seront recherchées en priorité afin de réduire les volumes évacués et, par conséquent, le nombre de rotations de poids lourds.

À ce stade des études, le volume de déblais est estimé entre 25 000 et 35 000 m³, selon les optimisations qui seront retenues lors des études d'exécution. Le nombre de rotations sera ajusté en fonction des volumes réellement excavés, du foisonnement des matériaux, de leur teneur en eau, des capacités effectives des véhicules ainsi que des possibilités de réutilisation sur le site.

Afin de limiter les nuisances potentielles, plusieurs mesures seront systématiquement mises en œuvre pendant toute la durée des terrassements :

- optimisation des rotations de transport ;
- limitation de la vitesse des véhicules sur les accès au chantier ;
- nettoyage systématique des roues avant toute sortie sur le domaine public ;
- arrosage des pistes et zones de circulation en période sèche afin de limiter les émissions de poussières ;
- bâchage des bennes lorsque la nature des matériaux transportés le nécessite ;
- coordination permanente avec les services de la commune afin d'adapter l'organisation des flux aux contraintes locales.

Cette organisation permettra de maîtriser les impacts du chantier sur la circulation, la qualité de l'air, les nuisances sonores et la propreté des espaces publics, tout en assurant le bon déroulement des travaux dans un secteur à forte fréquentation touristique.

3.18 – Mesures environnementales

Les terrassements seront encadrés par des mesures environnementales proportionnées : limitation des poussières, maîtrise des eaux de chantier, protection des zones humides, gestion des hydrocarbures, prévention des pollutions accidentelles, entretien des pistes, limitation des nuisances sonores et suivi des vibrations.

Les eaux de ruissellement de chantier devront être captées et décantées avant rejet. L'infiltration n'est pas retenue comme solution générale en raison du contexte hydrogéologique et des recommandations géotechniques. Les eaux de pompage éventuelles devront faire l'objet d'un contrôle de turbidité et d'un rejet autorisé.

Les talus définitifs devront être végétalisés, les remblais drainés en sous-face et face arrière, et les modelés paysagers réalisés avec des matériaux compatibles. L'objectif est de restituer un terrain stabilisé, drainé, végétalisé et intégré à la pente.

3.19 – Phasage prévisionnel

Le phasage précis sera défini en phase PRO/DCE, mais les principes peuvent être posés : diagnostics et constats avant travaux ; dévoiement des réseaux ; déconstruction méthodique ; installation des dispositifs de gestion des eaux ; réalisation des soutènements provisoires par séquences ; terrassement en passes ; réalisation du radier et des infrastructures ; remontée des ouvrages ; remblaiements techniques ; modelés paysagers et végétalisation.

Le phasage devra toujours conserver la stabilité des avoisinants et éviter les terrassements ouverts trop longtemps. Les parois devront être réalisées à l'avancement, avec instrumentation et contrôle. Les arases devront être protégées rapidement, notamment en période humide ou de fonte.

L'organisation par phases permettra aussi de limiter l'emprise simultanée du chantier et d'adapter la circulation des engins, en particulier compte tenu de la proximité des voiries et de l'activité touristique de Val d'Isère.

3.20 – Points de vigilance et études complémentaires

Les points de vigilance identifiés sont les suivants : interaction avec la nappe, arrivée d'eaux erratiques, blocs, vestiges de fondations, stabilité des avoisinants, autorisations de tréfonds, pompage provisoire, cuvelage, pollution potentielle liée à la pompe à essence, portance des plateformes de travail, et compatibilité des remblais.

Les études complémentaires nécessaires incluent : mission G2 PRO, plan de terrassement VRD, plans de fondations/coffrage, descentes de charges, diagnostic structure des voisins, référé préventif, investigations de pollution si nécessaire, dimensionnement des soutènements, plan de gestion des eaux de chantier, plan de circulation et plan de réemploi/évacuation des matériaux.

Ces études ne traduisent pas une incertitude non maîtrisée ; elles correspondent au processus normal de maturation d'un projet sensible en site de montagne. Le rôle de la présente note est précisément d'identifier ces sujets pour qu'ils soient traités en amont.

3.21 – Conclusion

Le projet a été conçu selon un principe fondamental d'adaptation au relief naturel. Plutôt que de créer une plateforme artificielle ou un bâtiment fortement émergent, le maître d'ouvrage a fait le choix d'intégrer largement la construction dans la pente existante.

Cette démarche constitue un véritable choix environnemental et paysager. Elle permet de réduire significativement les volumes visibles, de limiter la hauteur des façades émergentes, de préserver les lignes du relief naturel et d'assurer une meilleure insertion du projet dans le grand paysage alpin.

Cette conception participe également à la performance globale du projet. L'encastrement du bâtiment améliore son inertie thermique, favorise son intégration dans la topographie existante et limite les exhaussements artificiels qui auraient été nécessaires pour créer une plateforme de construction.

Les terrassements constituent ainsi la conséquence directe de ce parti d'intégration, et non une recherche d'augmentation des volumes bâtis.

Les études réalisées à ce stade montrent que les mouvements de terres seront essentiellement liés à la réalisation des niveaux intégrés dans le terrain naturel. Les remblais resteront limités et auront principalement pour objet les raccordements techniques, les aménagements paysagers et les ajustements ponctuels de terrain.

L'étude géotechnique G2 AVP a d'ores et déjà permis d'identifier les principales contraintes du site et de définir les dispositions techniques adaptées : soutènements, radier cuvelé, dispositifs de drainage, gestion des écoulements, contrôle des plateformes, prise en compte des constructions voisines et poursuite des investigations dans le cadre de la mission G2 PRO.

Ces dispositions garantissent une parfaite maîtrise des terrassements et de leurs incidences tout au long du chantier.

Les volumes de déblais feront l'objet d'une cubature numérique détaillée lors des études de projet (phase PRO). Ils seront ensuite suivis au moyen d'un registre de traçabilité précisant les volumes réemployés sur site, les matériaux valorisés ainsi que les filières d'évacuation retenues.

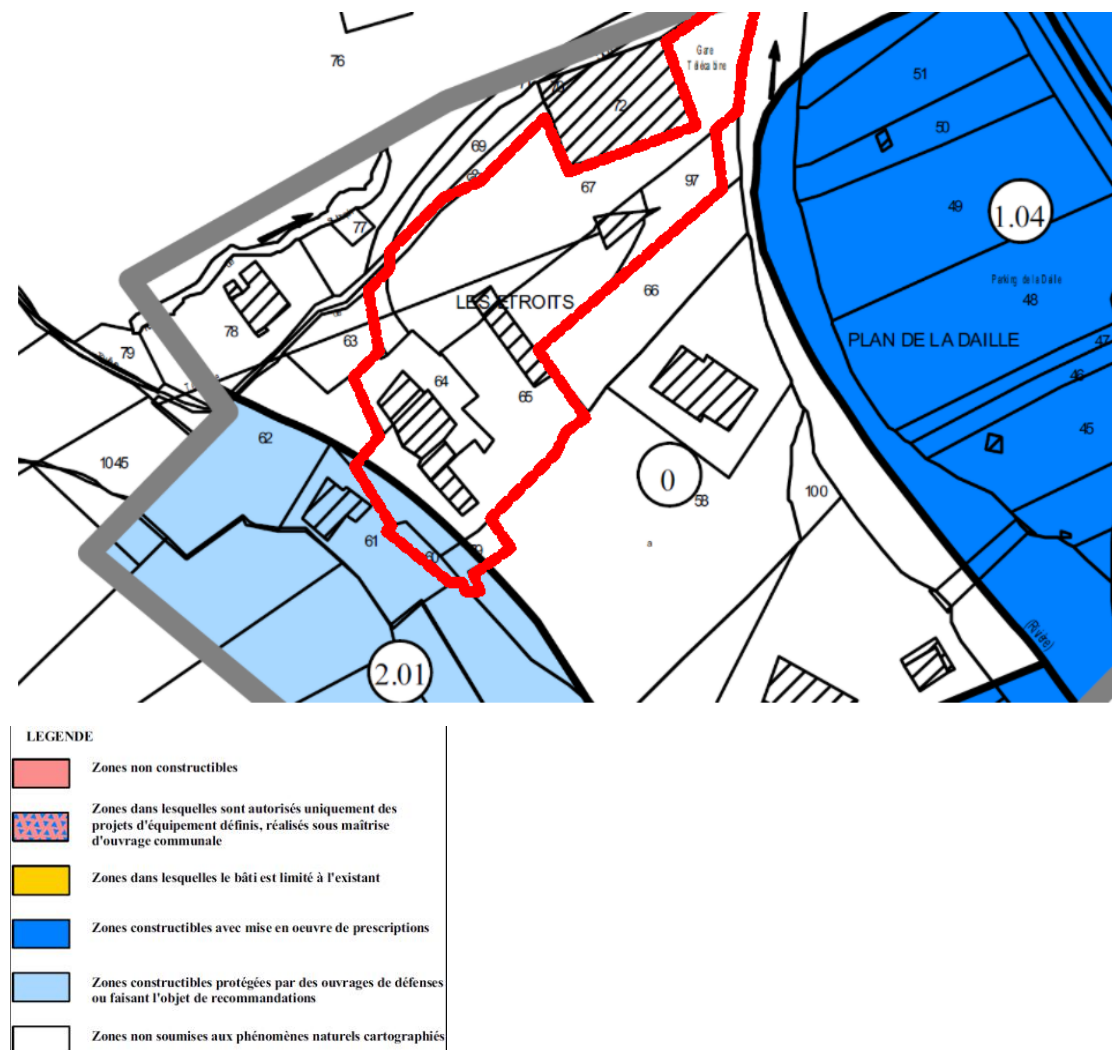
Cette démarche permettra d'optimiser les mouvements de matériaux, de favoriser le réemploi chaque fois que cela sera techniquement possible et de limiter les transports extérieurs, conformément aux objectifs de réduction de l'empreinte environnementale du chantier.

4. Risques naturels

4.1 – Situation du projet au regard du PPRN

Le projet a été conçu en intégrant l'ensemble des prescriptions applicables du Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) de la commune de Val d'Isère. L'analyse du zonage réglementaire montre que le projet ne se situe pas dans un secteur exposé au risque d'avalanche. Les études préalables et les documents réglementaires confirment que l'emprise du projet est située en dehors des couloirs d'avalanches identifiés par le PPRN. Le PPRN de 2006 et de 2018 sont pris en compte.

Extrait carte PPRN 2006

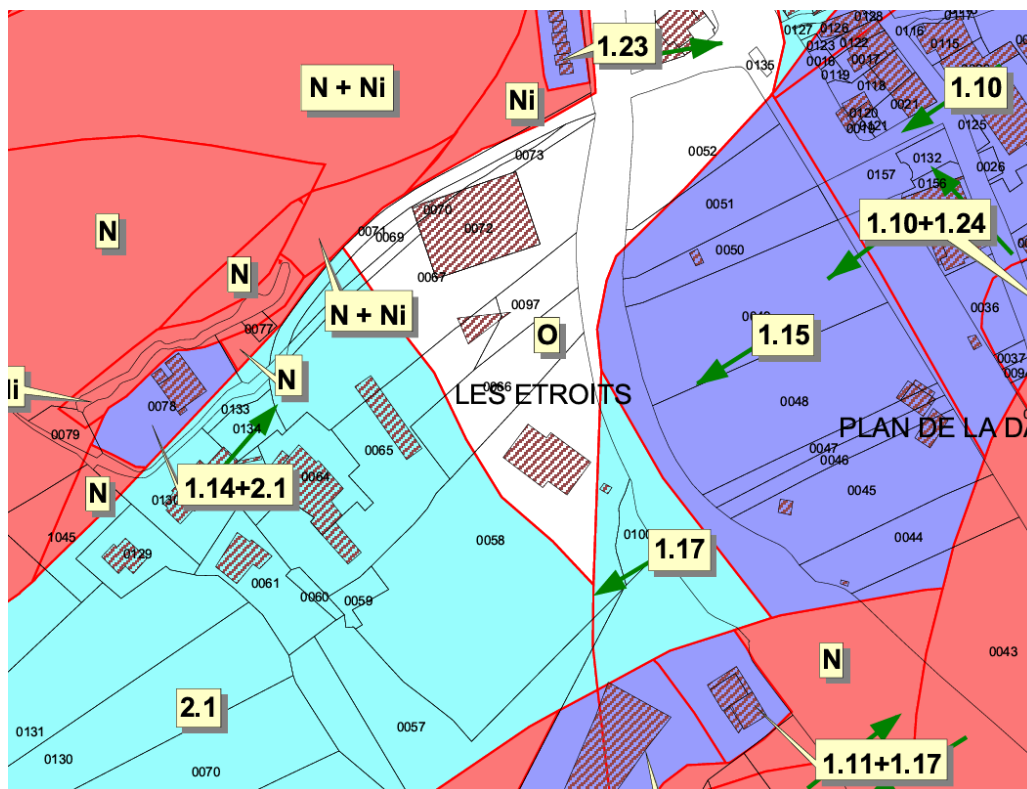


➤ La zone est constructible ; Aménagement et extension possible du bâti existant.

Mesures concernant les bâtiments :

	Bâti futur	Bâti existant	
		Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination	Projets d'aménagements avec changement de destination et projets d'extensions
Préalablement à la réalisation du projet, une étude pourra être réalisée, définissant les mesures constructives à mettre en œuvre pour assurer la stabilité de ses structures vis-à-vis des risques de déformation du sol.	R	R	R

P : prescription ; R : recommandation



Légende :

Périmètre réglementé du PPR de Val d'Isère

Axe d'écoulement principal

Zonage réglementaire PPR révisé 2018

- Zones non constructibles en raison d'un aléa fort ou d'un aléa moyen sur terrain non bâti
- Zones de risque fort ou induit, dans lesquelles le bâti est limité à l'existant
- Zones de risque moyen, constructibles avec mise en oeuvre de prescriptions
- Zones de risque faible, constructibles avec mise en oeuvre de prescriptions
- Zones non soumises aux phénomènes naturels de référence

Plan n°2

Echelle 1:2000



Prescriptions				Recommandations	Fiche 2.1 : glissement de terrain Constructibilité de la zone : Projets nouveaux autorisés
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles			
					Les mesures suivantes s'ajoutent aux mesures générales du titre II
					Réglementation des projets nouveaux et des projets d'aménagement (bâtiments, camping)
				X	Une étude (niveau G11 au moins selon la norme NF P 94-500*) pourra être réalisée de façon à déterminer si les structures existantes permettent la réalisation du projet, ou à définir les mesures à mettre en oeuvre pour assurer la stabilité des structures projetées, vis-à-vis des risques de glissement de terrain.
					Pour tout projet nouveau et tout projet d'aménagement avec création de surface habitable :
X	X				En cas de non raccordement au réseau public existant, une étude (individuelle ou collective) définira les aménagements liés à la gestion individuelle des flux liquides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) de façon à ne pas entraîner de déstabilisations, même à long terme, des terrains, tant sur le site même de mise en oeuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie. Ces aménagements seront mis en oeuvre.
					Mesures sur les biens et activités existants
					Non spécifié

* cf. § 1.4 en annexe du règlement pour le contenu de cette norme.

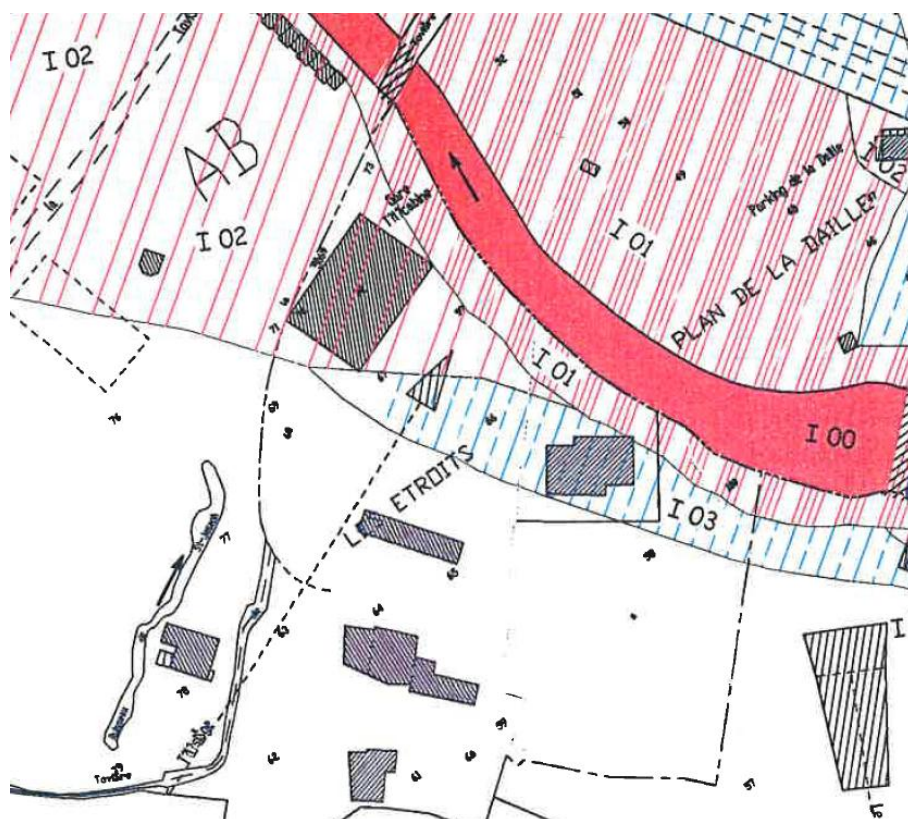
Le PPRN de 2006 indique en aval du tènement du projet une zone en bleu clair (Zone constructible protégée par des ouvrages de défense s ou faisant l'objet de recommandations) : 2.01 – Déformations liées aux mouvements de sol. Les projets nouveaux sont autorisés et il est recommandé de réaliser une étude de sols en amont de la conception du projet.

Le PPRN de 2018 indique une zone en bleu (zone de risque faible, constructible avec mise en œuvre de prescriptions) : 2.1 : glissement de terrain. Les projets nouveaux sont autorisés et il est recommandé de réaliser une étude de sols pour garantir le maintien des structures existantes.

Après comparaison des deux règlements, le PPRN de 2006 apparaît légèrement plus contraignant dans la mesure où il recommande une étude de sol pour les constructions nouvelles. Le PPRN de 2018 est moins contraignant en termes de recommandation mais la zone du site du projet conservé par le risque 2.1 est plus étendue.

4.2 – Situation du projet au regard du PPRI

Le projet a été conçu en intégrant l'ensemble des prescriptions applicables du Plan de Prévention des Risques Inondation de la commune de Val d'Isère. L'analyse du zonage réglementaire montre que le tènement du projet est concerné par trois zones du PPRI sur sa partie en aval, de I03 à I01. Ces contraintes ont été prises en compte pour la conception du projet.

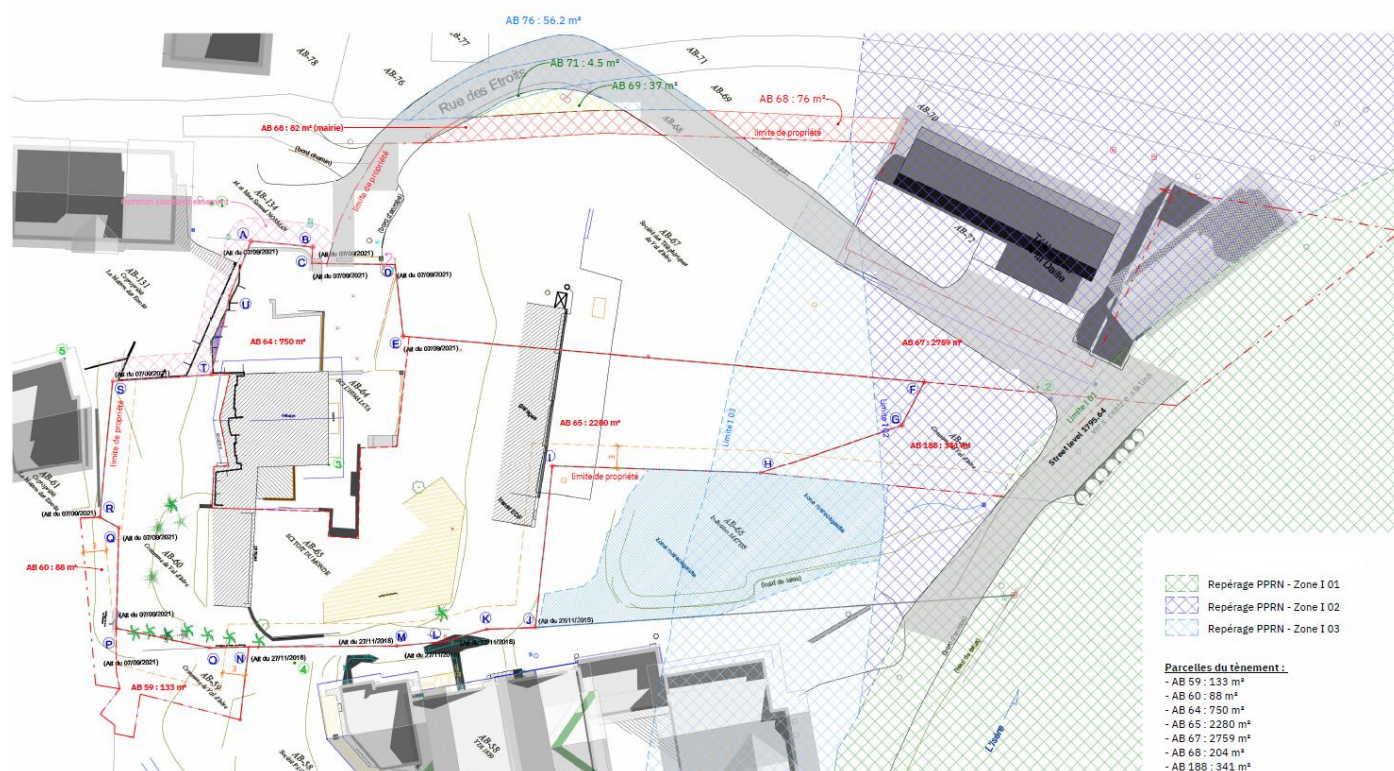


ZONAGE REGLEMENTAIRE

LEGENDE

- | | |
|-------------|--|
| I 00 | ZONE DU LIT MINEUR POUR DES FORTES CRUES |
| I 01 | ZONE NATURELLE INONDABLE OU VIERGE DE CONSTRUCTION |
| I 02 | ZONES DEJA URBANISEES OU IL CONVIENT DE STOPPER
LES NOUVELLES IMPLANTATIONS HUMAINES |
| I 03 | ZONES DEJA URBANISEES OU URBANISABLES, EXPOSEES
A DES ALEAS D'INONDATIONS MOYENS OU FAIBLES |

Zonage appliqué au plan masse du site du projet :



La zone I.01 ne concerne qu'une bande d'environ 2 m de large à l'extrémité Est de la parcelle (croisillons verts). Cette zone n'est pas constructible.

Référence du Plan : i.01

Nature du phénomène : Inondation par l'ISERE et la CALABOURDANE

Généralités

- Les zones I.01 portent sur les zones naturelles inondables ou vierges de construction autres que celles existantes ou futures visées au paragraphe « autorisations » du présent règlement qu'il convient de conserver comme telles pour au moins l'une des raisons suivantes :
- Elles sont exposées à des aléas d'inondation forts en raison de l'intensité des paramètres physiques (hauteur d'eau, vitesse du courant) et pour lesquels, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie.
 - Elles constituent des champs d'expansion utiles à la régulation des crues au bénéfice des zones aval.
 - Elles sont exposées à des aléas moyens ou faibles, mais leur suppression ou leur urbanisation reviendrait par effet cumulatif à aggraver les risques à l'amont ou à l'aval, et notamment dans les zones déjà fortement exposées.
 - Elles constituent autant de possibilités d'écoulement pour les crues d'intensité supérieure à la crue de référence.
 - Elles constituent des zones de divagation, d'érosion ou au contraire de dépôt de matériaux charriés par les crues, et contribuent donc à la régulation du transport solide.
 - Elles constituent un espace minimum (10 mètres) nécessaire à la gestion et à l'entretien des berges.
 - La zone I.01 comprend des secteurs non cartographiés sur l'Atlas des zones inondables, mais où à dire d'expert, les considérations énoncées précédemment justifient leur classement en zone inconstructible.
 - Dès lors que le tracé réel diffère du tracé cartographié, le règlement I.01 se substitue au règlement I.01 sur l'emprise du lit mineur réel.

Interdictions

Sont interdits :

- Les habitations légères de loisirs (HLL).
- Les bungalows, mobilis home et toutes constructions légères, même temporaires à l'exception de celles autorisées au chapitre « autorisations ».
- Le stationnement des caravanes et camping cars, en dehors des zones prévues par arrêté municipal spécifique (voir autres prescriptions).
- Les remblais de toute nature (sauf dire d'expert hydraulique à valider par les services de l'état et remblais visés au chapitre « autorisations » du présent règlement).
- Les dépôts et stockages de matériaux polluants, putrescibles ou flottants (bois, pneus, dépôts de fumier...) à une cote inférieure à la cote des eaux correspondant à la crue centennale.
- L'édification de digues, sauf protection des lieux déjà urbanisés. Cette disposition n'autorise pas de nouvelles constructions.
- La création de campings.
- La création de parkings de surface.

Autorisations

Sont autorisées :

- L'implantation de structures légères temporaires dans le cadre de manifestations festives limitée à la durée de l'événement (installation et démontage inclus) et ayant fait l'objet d'un arrêté municipal spécifique préalable visé au chapitre « autres prescriptions ».
- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir préservant et supportant cette inondabilité ne générant ni remblais, ni obstacles (activités liées à la pratique du sport : canoë, ski de fond, sentiers de promenade, parcours de santé) et leurs équipements, (toilettes publiques...).
- Les locaux techniques de services publics ou d'intérêt général (répartiteur et armoire PTT, transformateur EDF, guérite de téléski ou de télésiège) sous réserve de mise en œuvre de dispositifs techniques appropriés en cas d'inondation et sous réserve de difficultés particulières à ce que ces locaux soient implantés ailleurs.
- Les passerelles permanentes dès lors que les appuis sont hors lit mineur, que le niveau inférieur de la passerelle réserve la capacité d'écoulement du cours d'eau pour la crue centennale et que les

rampes d'accès sont soit sur pilotis soit sur remblais fusibles, leur positionnement au plan sera parallèle au sens des écoulements.

- Les passerelles temporaires, dès lors qu'elles sont ancrées et hors lit mineur, et liées à l'activité hivernale (ski de piste, de fond, raquette) et mises en place uniquement pendant la période d'exploitation hivernale de la station.
- Les aires de stationnement existantes pourront être aménagées, déplacées ou étendues dès lors que :
 - Le déplacement ou l'extension correspond à la suppression d'un autre parking en zone inondable similaire de capacité équivalente, et s'accompagne de mesures propres à limiter les phénomènes d'embâcle et d'emportement des véhicules stationnés.
 - L'aménagement de l'aire de stationnement existante ne génère pas de remblai et s'accompagne de mesures propres à limiter les phénomènes d'embâcle et d'emportement des véhicules stationnés.
- La réalisation de parking souterrain est autorisée dès lors que :
 - La surface et le volume inondables sont préservés,
 - La construction garantit l'absence d'entrée d'eau, notamment au niveau des accès.
- Les ouvrages techniques en surface nécessaires à l'accessibilité des parkings souterrains et à leur ventilation (bouche d'aération) sous réserve que :
 - Ils ne possèdent pas d'équipement sensible à l'eau,
 - Leurs dimensions soient limitées au strict minimum nécessaire,
 - Ils soient placés de manière à présenter le moins de prise au courant possible.
- Les remblais strictement nécessaires à la mise hors d'eau des accès (piétons et véhicule) aux parkings souterrains.
- Aux entrées et sorties de parking (accès piéton et véhicule) un panneau d'information devra clairement indiquer aux usagers le caractère potentiellement inondable de l'aire de stationnement.
- Les infrastructures de transport transparentes à la crue ne générant ni remblais, ni obstacles.
- L'entretien, la rénovation, la réhabilitation, le remplacement d'équipements de remontées mécaniques.
- La construction d'équipements de remontées mécaniques tels que poteaux, pylônes, canons à neige, passerelles, gares télécabines, télésièges, téléphériques dès lors qu'ils supportent l'inondabilité, que leur implantation est transparente à la crue et assure le libre écoulement des eaux pour la crue centennale (ex : constructions sur pilotis).
- Les travaux et aménagements destinés à réduire les risques à l'échelle du bassin versant.
- Les ouvrages, aménagements et travaux hydrauliques légalement autorisés.

Bâti futur

- Zone inconstructible (sauf autorisations visées ci-dessus)

Bâti existant

- Sans objet.

Autres prescriptions

(mises en œuvre par la commune)

- Information des populations sur les phénomènes auxquels elles sont exposées.
- Surveillance et entretien des ouvrages de protection.
- Suivi de l'engravement du lit de l'Isère et de la Calabourdane.
- Préparation de mesures de pré-alerte, d'alerte, d'assistance, de secours et d'évacuation en cas de crue, susceptible de dépasser le niveau de protection assuré par les enrochements (protection contre l'érosion - aléa fort) ou les digues existantes.
- Gestion des bois morts dans les espaces boisés (récolte et évacuation).
- Le stationnement des caravanes et camping cars devra faire l'objet d'un arrêté municipal spécifique déterminant les zones de stationnement et leur compatibilité avec le plan d'alerte et d'évacuation que la commune aura mis en œuvre au préalable.
- Dans le cadre des manifestations sportives, culturelles, festives ou commerciales, l'implantation temporaire, limitée à la durée de l'événement (installation et démontage inclus) et sans pièce de sommeil, de chapiteaux, mobil homes, chalets d'exposition devra faire l'objet d'un arrêté municipal spécifique préalable déterminant les zones d'implantation et leur compatibilité avec le plan d'alerte et d'évacuation que la commune aura mis en œuvre au préalable.

La zone I02 (croisillons bleu foncé) n'est pas constructible. Les parkings souterrains sont autorisés.

Référence du Plan : i.02

Nature du phénomène : Inondation par l'ISERE et la CALABOURDANE

Généralités

Les zones I.02 portent sur les zones déjà urbanisées où il convient de stopper les nouvelles implantations humaines pour au moins l'une des raisons suivantes :

- Elles sont exposées à des aléas d'inondation forts en raison de l'intensité des paramètres physiques (hauteur d'eau, vitesse du courant) et pour lesquels, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie.
- Elles sont exposées à des aléas moyens ou faibles, mais la densification de l'urbanisation reviendrait à aggraver les risques à l'amont ou à l'aval, et notamment dans les zones déjà fortement exposées.
- Elles font partie de champs d'expansion de crues utiles à la régulation des crues au bénéfice des zones aval.
- Elles constituent autant de possibilités d'écoulement pour les crues d'intensité supérieure à la crue de référence.

Interdictions

Sont interdits :

- Les habitations légères de loisirs (HLL).
- Les bungalows, mobile home et toutes constructions légères, même temporaires à l'exception de celles autorisées au chapitre « autorisations ».
- Le stationnement des caravanes et camping cars, en dehors des zones prévues par arrêté municipal spécifique (voir autres prescriptions).
- Les remblais de toute nature (sauf dire d'expert hydraulique à valider par les services de l'état et remblais visés au chapitre « autorisations » du présent règlement).
- Les dépôts et stockages de matériaux polluants, putrescibles ou flottants (bois, pneus, dépôts de fumier...) à une cote inférieure à la cote des eaux correspondant à la crue centennale.
- L'édification de digues, sauf protection des lieux déjà urbanisés. Cette disposition n'autorise pas de nouvelles constructions.
- La création de campings.

Autorisations

Sont autorisés :

- L'implantation de structures légères temporaires dans le cadre de manifestations festives limitée à la durée de l'événement (installation et démontage inclus) et ayant fait l'objet d'un arrêté municipal spécifique préalable visé au chapitre « autres prescriptions ».
- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir préservant et supportant cette inondabilité, ne générant ni remblais, ni obstacle, (activités liées à la pratique du sport : canoë, ski de fond, sentiers de promenade, parcours de santé) et leurs équipements (toilettes publiques...).
- Les locaux techniques de services publics ou d'intérêt général (répartiteur et armoire PTT, transformateur EDF, guirte de téléski ou de télésiège) sous réserve de mise en oeuvre de dispositifs techniques appropriés en cas d'inondation et sous réserve de difficultés particulières à ce que ces locaux soient implantés ailleurs.
- Les locaux techniques non habités nécessaires au fonctionnement du camping (toilettes, douches, local d'accueil dans pièce de sommeil, local de distribution de denrées alimentaires).
- Les aires de stationnement existantes pourront être aménagées, déplacées ou étendues dès lors que :
 - le déplacement ou l'extension correspond à la suppression d'un autre parking en zone inondable similaire de capacité équivalente, et s'accompagne de mesures propres à limiter les phénomènes d'embâcle et d'emportement des véhicules stationnés.
 - L'aménagement de l'aire de stationnement existante ne génère pas de remblai et s'accompagne de mesures propres à limiter les phénomènes d'embâcle et d'emportement des véhicules stationnés.
- La création de parkings de surface sous réserve de prise en compte du risque d'inondation par des mesures appropriées, notamment la mise en place d'un dispositif transparent aux écoulements propres à assurer la retenue des véhicules stationnés.
- La réalisation de parking souterrain est autorisée dès lors que :

810228CH4A43 - DÉCEMBRE 2003

PAGE 4

La zone I03 (croisillons bleus clairs) est constructible sous condition.

Référence du Plan : i.03

Nature du phénomène : Inondation par l'ISERE et la CALABOURDANE

Généralités

La zone I.03 porte sur les zones déjà urbanisées ou urbanisables, exposées à des aléas d'inondation moyens ou faibles ou à proximité de celles-ci.

Elle porte également sur des secteurs où, en raison de la densité et des caractéristiques des zones bâties existantes, le cheminement des écoulements latéraux et leur diffusion sous, à travers, ou entre les bâtiments sont difficilement identifiables. Par ailleurs, le risque d'embâcles ou l'évolution de ces espaces urbains sont autant de sources d'incertitudes.

L'implantation de nouvelles activités humaines et la mise en sécurité de celles existantes imposent la mise en oeuvre de mesures de prévention.

Interdictions

Sont interdits :

- Les habitations légères de loisirs (HLL).
- Les bungalows, mobile home et toutes constructions légères, même temporaires à l'exception de celles autorisées au chapitre « autorisations ».
- Les dépôts et stockages de matériaux polluants, putrescibles ou flottants (bois, pneus, dépôt...) à une cote inférieure à la cote des eaux correspondant à la crue centennale.
- Le stationnement des caravanes et camping cars, à l'exception des campings existants légalement autorisés, et en dehors des zones prévues par arrêtés municipaux spécifiques.
- La création de campings.

Autorisations

Sont autorisés :

- L'implantation de structures légères temporaires dans le cadre de manifestations festives limitée à la durée de l'événement (installation et démontage inclus) et ayant fait l'objet d'un arrêté municipal spécifique préalable visé au chapitre « autres prescriptions ».
- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir préservant et supportant cette inondabilité ne générant ni remblais, ni obstacle, (activités liées à la pratique du sport : canoë, ski de fond, sentiers de promenade, parcours de santé) et leurs équipements (toilettes publiques...).
- Les locaux techniques de services publics ou d'intérêt général (répartiteur et armoire PTT, transformateur EDF, guirte de téléski ou de télésiège) sous réserve de mise en oeuvre de dispositifs techniques appropriés en cas d'inondation.
- Les infrastructures de transport transparentes à la crue ne générant ni remblais, ni obstacles.
- Les passerelles permanentes dès lors que les appuis sont hors lit mineur, que le niveau inférieur de la passerelle réserve la capacité d'écoulement du cours d'eau pour la crue centennale et que les rampes d'accès sont soit sur pilotis soit sur remblais fusibles. Leur positionnement au plan sera parallèle au sens des écoulements.
- Les passerelles temporaires, dès lors qu'elles sont ancrées et hors lit mineur, et liées à l'activité hivernale (ski de piste, de fond, raquette) et mises en place uniquement pendant la période d'exploitation hivernale de la station.
- L'entretien, la rénovation, la réhabilitation, d'équipements de remontées mécaniques.
- La construction d'équipements de remontées mécaniques tels que poteaux, pylônes, canons à neige, passerelles, gares télécabines, télésièges, téléphériques dès lors qu'ils supportent l'inondabilité, que leur implantation est transparente à la crue et assure le libre écoulement des eaux pour la crue centennale (ex : constructions sur pilotis).
- Les travaux et aménagements destinés à réduire les risques à l'échelle du bassin versant.
- Les ouvrages, aménagements et travaux hydrauliques légalement autorisés.
- Les clôtures sous réserve qu'elles ne constituent un obstacle aux écoulements et qu'elles présentent une perméabilité supérieure ou égale à 50 %. La perméabilité est définie comme le rapport de la surface libre (vide) à la surface totale. Les haies continues implantées parallèlement au sens principal du courant pourront être autorisées ; toute autre implantation sera autorisée sous réserve d'une discontinuité pleine/vidée égale à 50 %. Les murets d'assise sont autorisés sous réserve qu'ils soient d'une hauteur maximum égale à 0,50 m.
- Les aires de stationnement existantes pourront être aménagées, déplacées ou étendues dès lors que :

810228CH4A43 - DÉCEMBRE 2003

PAGE

**Siège Social Bâtiment M Lac, Route du port,
73370 Bourdeau
+33 (0)4 79 79 30 44, info@jmv.com, www.jmv.archi**

4.3 – Mesures retenues

Le projet respecte strictement les prescriptions réglementaires applicables. Les niveaux de plancher sont implantés aux altitudes prescrites afin de garantir la protection des constructions et des usagers vis-à-vis du risque d'inondation. Les terrassements et le calage altimétrique ont été étudiés pour préserver les écoulements naturels et ne pas aggraver les conditions hydrauliques existantes.

Conformément aux prescriptions du PPRI et des documents d'urbanisme, aucun logement, aucune chambre d'hôtel ni aucun local destiné à l'hébergement permanent ou temporaire du public n'est implanté dans la partie concernée par l'aléa Inondation. Les espaces situés dans cette zone sont exclusivement affectés à des fonctions compatibles avec les prescriptions réglementaires, telles que des locaux techniques ou des stationnements.

4.4 – Conclusion

La conception du projet a intégré dès son origine les prescriptions du Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) ainsi que les contraintes liées au risque d'inondation identifiées sur le secteur.

Le projet n'est pas exposé à un risque d'avalanche et s'inscrit dans le respect des dispositions réglementaires applicables.

La présence d'un aléa d'inondation sur la partie basse du tènement a été pleinement prise en compte dans l'organisation générale du programme. Cette contrainte a guidé la répartition des différentes fonctions du bâtiment afin que les locaux les plus sensibles, et notamment ceux destinés à l'hébergement, soient implantés en dehors des secteurs incompatibles avec leur destination.

La conception architecturale et technique intègre ainsi les exigences de sécurité des personnes et des biens tout en respectant les objectifs poursuivis par le PPRN en matière de prévention des risques naturels.

Les études de conception détaillée viendront préciser l'ensemble des dispositions constructives nécessaires à la parfaite prise en compte des risques identifiés. Les prescriptions géotechniques, hydrauliques et constructives seront intégrées aux études de projet (phase PRO), au Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) ainsi qu'aux marchés de travaux, afin de garantir leur mise en œuvre effective durant la réalisation de l'opération.

Cette démarche garantit que les contraintes naturelles du site ne sont pas seulement prises en compte au stade réglementaire, mais qu'elles constituent un élément structurant de la conception du projet et de son exécution.

5. Gestion des eaux

Cette note présente les principes retenus pour la gestion des eaux pluviales, des eaux usées et de la ressource en eau du projet. Elle expose les choix techniques retenus à ce stade des études ainsi que les engagements du maître d'ouvrage. Le dimensionnement définitif sera établi par les bureaux d'études VRD et fluides lors des études de conception détaillée.

5.1 – Contexte hydraulique du site

Le site se trouve en pied de versant, dans un secteur urbanisé à forte pente, à proximité de l'Isère et de zones soumises à des contraintes d'inondation. Le niveau bas du projet interagit en outre avec la nappe et les circulations d'eau de versant. Ces caractéristiques justifient une approche dissociant strictement :

- les eaux pluviales superficielles issues des toitures, terrasses et aménagements extérieurs ;
- les eaux susceptibles d'être polluées provenant des accès, livraisons et circulations ;
- les eaux de drainage ou de décompression des ouvrages enterrés ;
- les eaux de chantier, qui feront l'objet d'un traitement temporaire spécifique.

Références de conception

La conception s'inscrit dans les principes du Code de l'environnement, du SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, du PPRI applicable, des guides des services de l'État en Savoie et des recommandations nationales du Cerema sur la gestion intégrée des eaux pluviales. Les prescriptions locales de la commune et de la Communauté de Communes de Haute Tarentaise prévaudront dès leur notification écrite.

Le réseau sera séparatif. L'infiltration généralisée n'est pas retenue à ce stade en raison de la pente, de l'interaction avec la nappe, des contraintes géotechniques et de la proximité d'ouvrages sensibles. Des dispositifs végétalisés ou drainants pourront néanmoins contribuer à l'abattement des petites pluies lorsqu'ils sont compatibles avec la stabilité du site.

5.2 – Stratégie de gestion des eaux pluviales

Hiérarchie des objectifs

La stratégie repose sur cinq niveaux successifs : éviter l'imperméabilisation inutile ; gérer au plus près les pluies courantes ; collecter séparément les eaux propres et les eaux à risque ; stocker et réguler la pluie de projet ; organiser sans dommage les dépassements de capacité.

- Toitures et terrasses : collecte gravitaire, crapaudines et regards accessibles, puis orientation vers le stockage régulé.
- Espaces paysagers : conservation maximale de surfaces perméables et ralentissement des écoulements par modelés doux, sous réserve de compatibilité géotechnique.
- Voiries et livraisons : collecte distincte, décantation et prétraitement si le risque de pollution le justifie.
- Parkings couverts : absence de raccordement systématique au réseau pluvial ; gestion des eaux de lavage selon les prescriptions d'assainissement.
- Réseaux enterrés : étanchéité, regards de contrôle et impossibilité de connexion accidentelle avec les eaux usées.

Architecture hydraulique proposée

Le schéma de principe comprend : des collecteurs par sous-bassin ; des regards de visite ; un ou plusieurs volumes de stockage enterrés ou intégrés à l'infrastructure ; un organe de régulation calibré ; un dispositif de surverse contrôlée ; un point de contrôle avant raccordement à l'exutoire autorisé.

Sous-bassin	Nature des eaux	Traitement	Destination
Toitures / terrasses	Faiblement chargées	Dégrillage, stockage	Régulation vers exutoire
Accès / livraisons	Risque MES / hydrocarbures	Décantation, séparateur si requis	Stockage puis rejet
Espaces paysagers	Ruissellement diffus	Ralentissement local	Sol / collecte maîtrisée
Drainage infrastructure	Eaux de nappe / décompression	Réseau dédié et contrôle	Filière autorisée distincte

Exutoire

L'exutoire définitif devra être confirmé par le gestionnaire. Le raccordement au réseau public d'eaux pluviales constitue l'hypothèse de travail lorsque celui-ci dispose d'une capacité suffisante. Aucun rejet direct vers l'Isère, un fossé, une zone humide ou une parcelle tierce ne sera réalisé sans autorisation explicite et sans vérification des incidences.

Le dossier PRO identifiera l'exutoire par plan, cote altimétrique, diamètre, sens d'écoulement et capacité disponible. Il précisera également les conditions de raccordement, les dispositifs anti-retour éventuels et l'accessibilité du regard de contrôle.

Petites pluies et entretien

Les premières lames d'eau seront, autant que possible, ralenties ou retenues par les surfaces paysagères, les bacs plantés et les dispositifs de stockage. Les ouvrages seront conçus pour être curables, inspectables et accessibles. Un carnet d'entretien précisera la fréquence de nettoyage des avaloirs, le contrôle des organes de régulation, la vidange des décanteurs et les interventions après événement intense.

5.3 – Hypothèses et méthode de prédimensionnement

Données à arrêter

Le calcul définitif devra reposer sur un plan des surfaces actives. Chaque toiture, terrasse, voirie ou espace perméable sera affecté d'un coefficient de ruissellement. Les courbes Intensité-Durée-Fréquence de la station météorologique de référence devront être validées par le BET.

Donnée	Hypothèse de pré-étude	Valeur définitive attendue
Période de retour	10 ans pour le réseau courant ; vérification 30 ans	À valider avec le gestionnaire
Pluie exceptionnelle	Scénario centennal ou pluie majorée	Analyse de dépassement
Débit de fuite	Valeur conservatoire à fixer par la CCHT	Prescription écrite en l/s ou l/s/ha
Coefficient toiture	0,90 à 1,00	Selon revêtement
Coefficient voirie	0,80 à 0,95	Selon pente et matériau
Coefficient espaces verts	0,10 à 0,40	Selon sol, pente et saturation

Formules de calcul

Le débit de pointe peut être estimé par la méthode rationnelle : $Q = C \times i \times A$, avec Q le débit de pointe, C le coefficient de ruissellement, i l'intensité de pluie correspondant au temps de concentration et A la surface contributive.

Le volume utile est déterminé par bilan entre le volume ruisselé entrant et le volume évacué par l'organe de fuite pendant l'événement. Pour une première approche conservatoire : $V_{\text{utile}} \approx P \times A_{\text{active}} - Q_{\text{fuite}} \times t$, majoré d'une marge de sécurité et du volume mort nécessaire à l'exploitation.

Scénarios unitaires de sensibilité

En l'absence des surfaces actives définitives, le tableau suivant exprime des volumes bruts par tranche de 1 000 m² de surface active. Il ne constitue pas le dimensionnement du projet ; il permet d'apprécier l'ordre de grandeur du stockage avant prise en compte du débit de fuite.

Lame de pluie	Volume brut / 1 000 m ²	Usage du scénario	Observation
30 mm	30 m ³	Pluie soutenue	A réduire du volume évacué
50 mm	50 m ³	Pré-dimensionnement prudent	Marge à adapter
70 mm	70 m ³	Épisode intense	Vérification de surverse
100 mm	100 m ³	Test exceptionnel	Gestion sans dommage

Niveau de protection proposé

Le réseau courant sera dimensionné au minimum pour une pluie décennale, sous réserve d'une exigence locale plus sévère. Une vérification de bon fonctionnement sera réalisée pour une pluie trentennale. Le comportement du site sera enfin analysé pour un événement exceptionnel, jusqu'au scénario centennal ou à une pluie majorée tenant compte du changement climatique, sans exiger que tous les ouvrages fonctionnent alors sans mise en charge, mais en démontrant l'absence de danger et d'aggravation notable à l'aval.

5.4 – Gestion des épisodes exceptionnels et des pollutions

Fonctionnement en dépassement de capacité

Lorsque la pluie dépasse la capacité nominale, les réseaux peuvent se mettre temporairement en charge. Le projet doit alors conserver un fonctionnement sûr. Les points bas, accès au parking, locaux techniques et entrées du bâtiment seront protégés par un calage altimétrique adapté, des seuils, caniveaux et, si nécessaire, dispositifs anti-retour.

Les volumes excédentaires seront orientés par des cheminements de moindre dommage définis sur le plan masse. Ces cheminements devront éviter les chambres, logements, équipements électriques, zones d'évacuation du public, propriétés voisines et secteurs réglementairement sensibles. Ils ne devront pas concentrer brutalement les eaux vers l'Isère ou vers une zone humide.

- identification des points de débordement prévisibles ;
- cartographie des directions d'écoulement en surface ;
- vérification des hauteurs d'eau et vitesses dans les passages accessibles ;
- maintien d'un accès sécurisé pour les secours ;
- procédure de fermeture temporaire des accès bas si nécessaire.

Prévention de la pollution

Les eaux issues des toitures seront considérées comme faiblement chargées, sous réserve du choix de matériaux compatibles. Les eaux provenant des zones de livraison et de circulation feront l'objet d'une analyse de risque. Un séparateur d'hydrocarbures ne sera installé que lorsqu'il est techniquement justifié et accepté par le gestionnaire ; il ne doit pas être utilisé comme réponse automatique à une mauvaise organisation des flux.

Les produits dangereux, hydrocarbures, huiles et produits d'entretien seront stockés sur rétention, sous abri et hors cheminement préférentiel des eaux. Les avaloirs proches des zones à risque pourront être équipés d'obturateurs ou de dispositifs permettant l'isolement du réseau en cas d'accident.

Eaux de chantier

Pendant les terrassements, les eaux seront captées à l'avancement et séparées des eaux propres. Les eaux chargées en matières en suspension seront dirigées vers des dispositifs de décantation dimensionnés selon les phases du chantier. Tout pompage lié à la nappe fera l'objet des autorisations nécessaires, d'un contrôle de turbidité et d'un rejet vers une filière acceptée.

- fossés et cunettes provisoires en tête et pied de talus ;
- bassins ou bennes de décantation, éventuellement complétés par filtration ;
- protection des stocks de terres et limitation des surfaces nues ;
- interdiction de rejet d'eaux bétonnées ou alcalines sans traitement ;
- kit antipollution et procédure d'alerte en cas de déversement.

Interaction avec la nappe et les ouvrages enterrés

Les eaux de drainage ou de décompression ne devront pas être assimilées sans étude aux eaux pluviales de surface. Le radier cuvelé, les parois et les dispositifs de décompression seront conçus pour ne pas provoquer un rabattement permanent non maîtrisé de la nappe. Tout rejet permanent devra être quantifié, autorisé et distingué du débit de fuite des eaux pluviales.

Suivi et maintenance

Avant réception, les réseaux feront l'objet d'un contrôle de conformité, d'un curage et, si nécessaire, d'une inspection télévisée. En exploitation, le responsable technique tiendra un registre des inspections, curages, incidents et opérations de maintenance. Un contrôle sera réalisé après chaque épisode ayant provoqué une mise en charge ou une surverse.

5.5 – Gestion des eaux usées

Les eaux usées seront intégralement raccordées au réseau public d'assainissement collectif. Les cuisines professionnelles seront équipées de bacs à graisses conformes aux prescriptions du gestionnaire. Les autres effluents seront dirigés vers le réseau public après les éventuels prétraitements réglementaires. Aucune installation autonome d'assainissement n'est prévue. Le dimensionnement final sera validé avec les services compétents.

5.6 – Maîtrise des consommations d'eau

La gestion économe de la ressource en eau constitue un objectif de conception et d'exploitation du projet.

Les besoins en eau concernent principalement l'hébergement, les logements du personnel, les espaces de restauration, le spa et l'espace bien-être, ainsi que les locaux techniques, la blanchisserie et les opérations d'entretien.

Afin d'assurer un suivi précis des consommations, le bâtiment sera équipé d'un système de sous-comptage par grands usages, permettant de distinguer notamment :

- l'hébergement ;
- les logements du personnel ;
- la restauration ;
- le spa et l'espace bien-être ;
- les usages techniques et l'entretien ;
- l'arrosage des aménagements paysagers, le cas échéant.

Ce dispositif permettra de suivre les consommations en exploitation, de détecter rapidement toute anomalie ou fuite et d'engager, si nécessaire, des actions correctives afin de maintenir un haut niveau de performance dans la gestion de la ressource.

Dès la phase de conception, des objectifs de consommation seront définis pour chacun des principaux usages. Leur suivi en phase d'exploitation permettra d'inscrire le projet dans une démarche continue d'amélioration des performances environnementales.

Le projet intégrera par ailleurs des équipements hydro-économes adaptés aux standards des établissements hôteliers de haute qualité, notamment des robinetteries à faible débit ou temporisées, des chasses d'eau à double commande, des équipements performants pour les cuisines et la blanchisserie, ainsi que des dispositifs de détection des fuites.

L'alimentation en eau sera assurée exclusivement par le réseau public, dans le respect des prescriptions techniques définies par la Communauté de Communes de Haute Tarentaise.

5.7 – Compatibilité avec les capacités des réseaux publics

Le projet a fait l'objet d'échanges avec la Communauté de Communes de Haute Tarentaise (CCHT) afin de vérifier la compatibilité de ses besoins avec les capacités des réseaux publics d'alimentation en eau potable et d'assainissement.

Ces échanges seront formalisés par un avis écrit de la CCHT, qui précisera les capacités disponibles des infrastructures, les éventuels travaux de renforcement nécessaires, leur calendrier de réalisation ainsi que les conditions techniques de raccordement du projet.

Ce document sera annexé au dossier et viendra confirmer que les infrastructures publiques sont en mesure d'assurer l'alimentation en eau potable et le traitement des eaux usées dans des conditions compatibles avec le fonctionnement du projet, y compris lors des périodes de fréquentation touristique maximale.

Le dossier démontrera que les besoins prévisionnels de l'établissement, en périodes de pointe hivernale comme estivale, peuvent être satisfaits sans compromettre la sécurité d'alimentation des autres usagers, tout en tenant compte des enjeux liés à la gestion durable de la ressource en eau.

Le maître d'ouvrage s'engage à respecter l'ensemble des prescriptions techniques qui seront définies par la CCHT, tant pour l'alimentation en eau potable que pour le raccordement au réseau d'assainissement. Ces prescriptions seront intégrées aux études de conception détaillée et aux pièces techniques du projet afin de garantir leur mise en œuvre effective.

5.8 – Dimensionnement

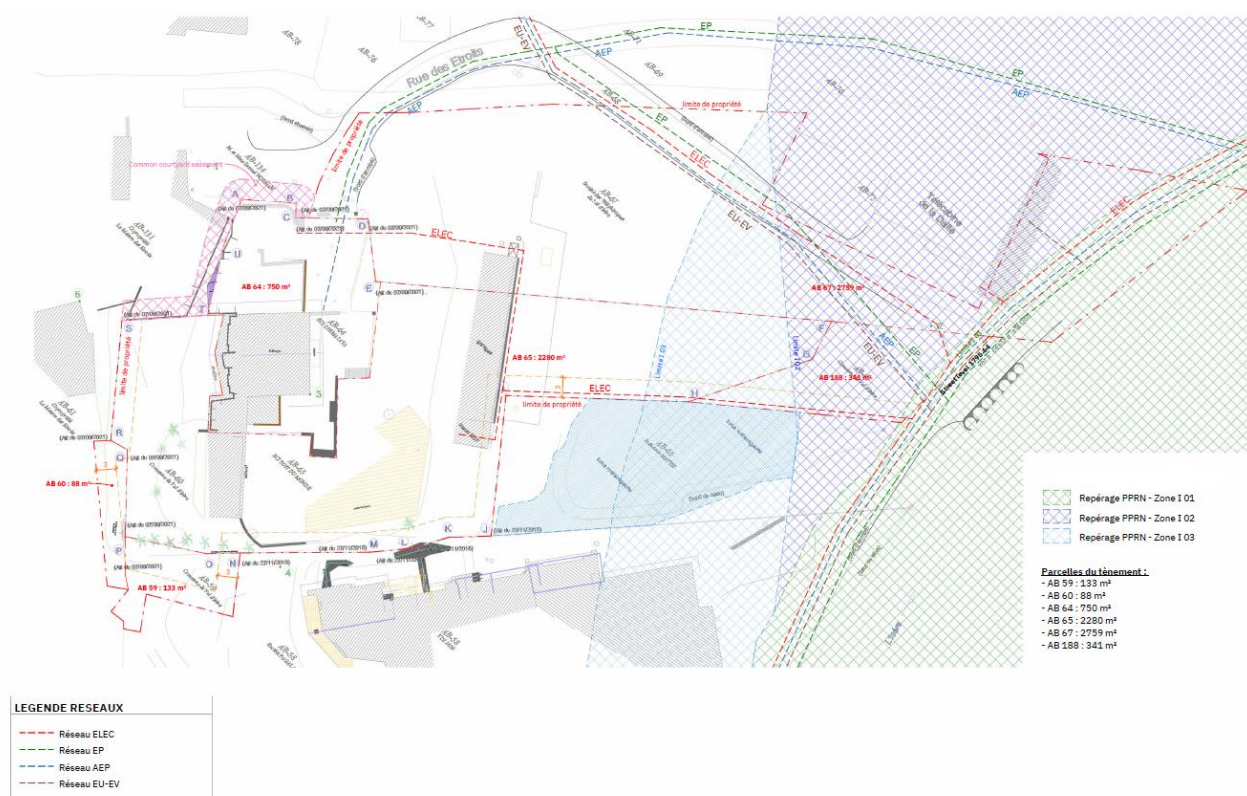
Les besoins du projet ont été évalués à partir des hypothèses d'exploitation retenues pour l'établissement, à savoir une capacité d'accueil d'environ 200 lits, une exploitation annuelle d'environ 200 jours, un service de restauration représentant 500 couverts par jour, ainsi qu'un espace bien-être comprenant notamment des bassins intérieurs (93 m²), un jacuzzi (12 m²), deux hammams, deux saunas et des bassins extérieurs maintenus à 35 °C.

Ces hypothèses d'exploitation ont permis de dimensionner les besoins en eau, en énergie et les différents réseaux techniques du projet. Les consommations feront l'objet d'un suivi par grands usages (hébergement, restauration, spa, logements du personnel, locaux techniques et commerces) afin d'assurer un pilotage précis des performances en exploitation.

Le dimensionnement définitif des réseaux d'alimentation en eau potable, d'assainissement et des ouvrages hydrauliques sera confirmé lors des études PRO réalisées par les bureaux d'études spécialisés. Il prendra notamment en compte les débits de pointe, les coefficients de simultanéité, les capacités des réseaux publics, les dispositifs de prétraitement, les éventuels postes de relevage ainsi que les ouvrages de régulation des eaux pluviales.

Ces études viendront confirmer la parfaite compatibilité du projet avec les capacités des infrastructures publiques et garantir un fonctionnement conforme aux prescriptions réglementaires et aux exigences des gestionnaires de réseaux.

Plan des réseaux existants :



5.9 – Conclusion

Sous réserve de l'annexion de l'avis favorable de la Communauté de Communes de Haute Tarentaise (CCHT) relatif à la desserte en eau potable et de l'intégration des résultats des études de dimensionnement hydraulique, le projet n'est pas susceptible d'engendrer d'incidences notables sur la ressource en eau ni sur le fonctionnement des réseaux publics d'eau potable, d'assainissement et de gestion des eaux pluviales.

Le projet intègre, dès sa conception, des mesures destinées à optimiser les consommations d'eau, à préserver le bon fonctionnement des réseaux et à maîtriser les rejets. Ces dispositions seront intégrées aux pièces contractuelles du projet (DCE) et s'imposeront à l'ensemble des entreprises intervenant sur le chantier puis à l'exploitant.

Au regard des caractéristiques du projet, de son raccordement aux réseaux publics existants, des engagements pris par le maître d'ouvrage et des prescriptions formulées par les gestionnaires de réseaux, la gestion de l'eau est compatible avec les exigences réglementaires en vigueur. Les études d'exécution réalisées par les bureaux d'études spécialisés viendront confirmer les hypothèses de conception et préciser le dimensionnement définitif des ouvrages, sans remettre en cause les principes retenus.

Le courrier de la CCHT confirmant la capacité de desserte en eau potable sera annexé au dossier et constitue un élément déterminant démontrant l'absence d'incidence significative du projet sur la ressource et les infrastructures publiques.

Engagements du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage s'engage à :

- maintenir une séparation stricte entre les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées ;
- mettre en œuvre les dispositifs de régulation permettant de limiter les débits rejetés au réseau public conformément aux prescriptions des gestionnaires ;
- installer l'ensemble des dispositifs de prétraitement réglementaires avant rejet dans les réseaux publics ;
- respecter l'intégralité des prescriptions techniques émises par la CCHT et le service compétent en matière d'eau potable et d'assainissement ;
- annexer au dossier le courrier officiel de la CCHT confirmant la capacité d'alimentation en eau potable du projet ;
- finaliser, avant le démarrage des travaux, le dimensionnement hydraulique de l'ensemble des réseaux et ouvrages par des bureaux d'études spécialisés ;
- assurer un suivi de l'exploitation des installations afin de garantir, dans la durée, le respect des performances attendues et des exigences

6. Gestion des mobilités

La présente note a pour objet d'apporter des éléments complémentaires concernant les incidences du projet sur le trafic, les mobilités et l'accessibilité du site. Elle répond aux interrogations formulées dans le cadre de l'instruction du dossier d'examen au cas par cas.

L'analyse doit être replacée dans le contexte particulier de Val d'Isère, station touristique internationale dont l'organisation des déplacements est fortement influencée par la saisonnalité de son activité, par la concentration des flux hivernaux et par la configuration spécifique du quartier de La Daille.

6.1 – Hypothèses de fonctionnement et synthèse des flux

Le projet comprend 46 chambres et 17 grandes suites, pour une capacité d'accueil d'environ 200 lits touristiques. L'exploitation est prévue sur environ 200 jours par an, principalement durant les saisons hivernale et estivale. Les valeurs ci-dessous constituent des hypothèses prudentes de travail, à confirmer en phase de conception détaillée et, si nécessaire, par une note de trafic spécifique.

Nature du flux / indicateur	Hypothèse retenue	Incidence ou modalité de gestion
Capacité touristique maximale	Environ 200 lits	Capacité maximale théorique de l'établissement.
Occupation moyenne en période d'ouverture	Environ 140 clients/jour	Hypothèse cohérente avec un taux moyen proche de 80 %.
Personnel hébergé sur site	Environ 120 lits	Réduction forte des déplacements domicile-travail et du recours au parc locatif extérieur.
Arrivées et départs clients	Flux concentrés sur certains jours	Étalement par gestion des horaires, accueil organisé et recours aux transferts collectifs.
Livraisons et logistique	Ordre de grandeur : 2 à 5 véhicules/jour	Créneaux planifiés hors pointes, accès dédié et absence de stationnement prolongé sur voirie.
Cars et véhicules de transfert	Ponctuels	Dépose-minute organisée ; stationnement permanent non prévu sur l'espace public.
Stationnement	Parking souterrain intégré	Absence de report structurel sur le stationnement public du quartier.
Accès aux remontées mécaniques	À proximité immédiate	Déplacements piétons privilégiés pour l'accès au domaine skiable.

6.2 – Saisonnalité de l'occupation et des flux générés

Les flux générés par l'établissement suivent la saisonnalité touristique de Val d'Isère. Ils sont principalement concentrés durant les périodes où les infrastructures de la station fonctionnent à leur capacité saisonnière normale. À l'inverse, ils deviennent très faibles durant les intersaisons.

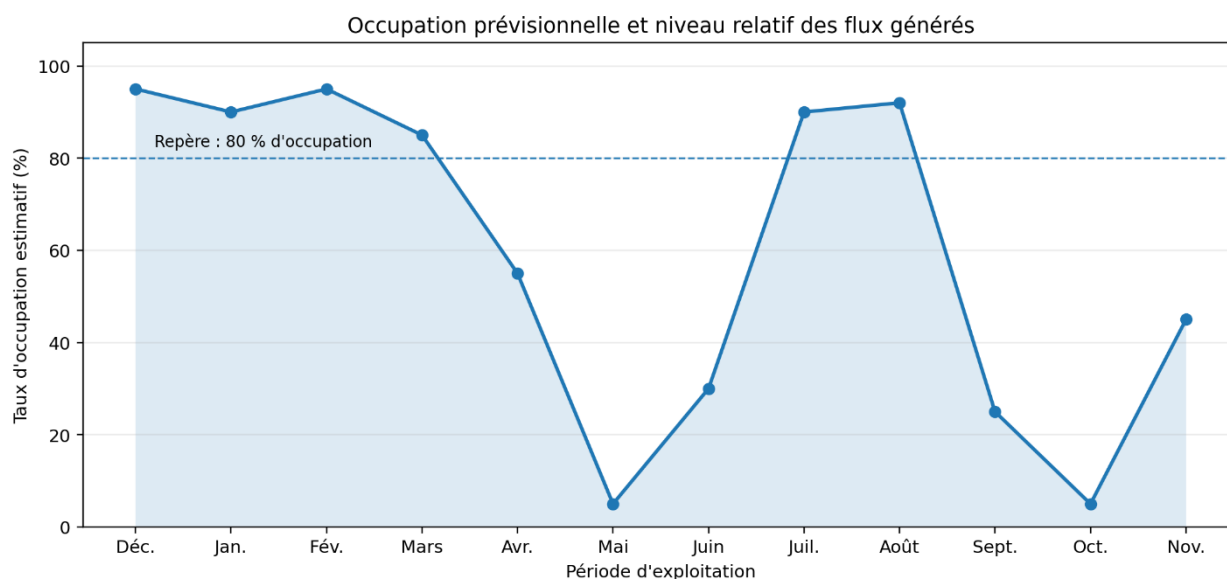


Figure – Profil indicatif d'occupation servant de proxy au niveau relatif des flux. Valeurs illustratives à consolider avec les données d'exploitation définitives.

Période	Niveau relatif de flux	Lecture environnementale
Saison hivernale	Élevé mais saisonnier	Flux concomitants à la période de fonctionnement maximal de la station.
Intersaison de printemps	Très faible	Activité réduite ou interruption d'exploitation.
Saison estivale	Modéré à élevé	Fréquentation touristique répartie et généralement moins contrainte qu'en hiver.
Intersaison d'automne	Très faible	Flux résiduels liés à la préparation et à la maintenance.

6.3 – Mesures d'évitement et de réduction des déplacements motorisés

La conception du projet repose sur une limitation à la source des déplacements motorisés. Les fonctions nécessaires au séjour, à l'exploitation et à l'accès au domaine skiable sont regroupées sur le site ou dans son environnement immédiat.

Mesure intégrée au projet	Effet attendu	Engagement / traduction opérationnelle
Hébergement du personnel sur site	Réduction importante des trajets quotidiens	Affectation durable des logements aux salariés de l'établissement.
Parking souterrain	Suppression du report sur l'espace public	Stationnement des clients et de l'exploitation géré à l'intérieur de l'emprise.
Accès direct aux remontées mécaniques	Recours à la marche pour l'accès au ski	Cheminements lisibles et sécurisés entre l'hôtel et les équipements de La Daille.
Proximité des transports collectifs	Réduction de l'usage de la voiture individuelle	Information des clients et du personnel sur les navettes et transports disponibles.
Restaurants, spa et services intégrés	Limitation des déplacements durant le séjour	Concentration des principales fonctions au sein de l'établissement.
Organisation des livraisons	Réduction des conflits avec les flux piétons et touristiques	Créneaux dédiés, accès logistique identifié et regroupement des approvisionnements.
Accueil et dépose-minute organisés	Limitation des attentes et manœuvres sur voirie	Signalétique, gestion des horaires et personnel d'accueil en période de pointe.
Bornes de recharge et stationnement vélos	Accompagnement des mobilités décarbonées	Pré-équipement et dimensionnement à confirmer dans les études définitives.

6.4 – Organisation des flux logistiques

- Les livraisons, enlèvements de déchets et interventions techniques seront organisés depuis un accès identifié, distinct autant que possible des cheminements piétons et des zones d'accueil des clients.
- Les créneaux de livraison seront programmés en dehors des principales périodes d'arrivée et de départ de la clientèle. Les approvisionnements seront regroupés afin de limiter le nombre de rotations.
- Les véhicules ne devront pas stationner durablement sur la voirie publique. Les manœuvres et opérations de chargement ou de déchargement seront réalisées à l'intérieur de l'emprise ou dans les espaces dédiés au fonctionnement de l'établissement.
- Un plan de circulation interne et un protocole de livraison seront intégrés aux documents d'exploitation avant l'ouverture de l'établissement.

6.5 – Suivi et engagements du maitre d'ouvrage

- Confirmer le dimensionnement du parking et des accès dans les études de conception détaillée.
- Établir avant l'ouverture un plan de circulation et de gestion des livraisons.
- Maintenir l'affectation des logements du personnel afin de limiter durablement les trajets domicile-travail.
- Favoriser les transferts collectifs, les navettes et les mobilités piétonnes dans l'information remise aux clients.

- Mettre en place un suivi des conditions de fonctionnement lors de la première saison d'exploitation et adapter, si nécessaire, les créneaux de livraison ou les modalités de dépose-minute.

6.6 – Accessibilité et transports collectifs

Le projet bénéficie d'une excellente desserte en transports collectifs.

Il se situe à environ 200 mètres de la gare routière de La Daille, récemment réaménagée et accessible par un pont piétonnier rénové.

Cette proximité facilite l'utilisation des transports collectifs par les clients comme par les salariés. Elle contribue à réduire la dépendance à la voiture individuelle tout en favorisant les mobilités alternatives. De plus, l'ensemble de la flotte des bus est électrique.

Plan de repérage : en orange, les arrêts de bus collectifs



6.7 – Mobilité décarbonnée et réduction des émissions de gaz à effet de serre

Le projet s'inscrit dans une démarche globale de mobilité décarbonnée.

L'établissement exploitera une flotte de véhicules électriques et intégrera un nombre important de bornes de recharge destinées à la clientèle et au personnel.

Les caractéristiques mêmes du projet permettent de réduire les déplacements motorisés : accès direct aux pistes, proximité immédiate des transports collectifs, suppression d'une partie des navettes intra-station, hébergement de la totalité du personnel sur site et mutualisation des services.

6.8 – Conclusion

L'organisation du projet contribue également à réduire les besoins de circulation interne à la station. Implanté à l'entrée de Val d'Isère, il permet de capter les flux automobiles dès leur arrivée. L'ensemble des places de stationnement est intégré au bâtiment, évitant les recherches de stationnement et les déplacements supplémentaires dans le centre de la station. Cette conception favorise une gestion plus fluide des flux et limite les incidences sur le trafic local.

Par ailleurs, le choix d'assurer sur site le logement d'une part très importante des salariés constitue un levier majeur de réduction des déplacements quotidiens. Avec près de 20 % de la surface de plancher dédiée à l'hébergement du personnel, soit environ le double des exigences fixées par le PLU, le projet développe une autonomie de fonctionnement exceptionnelle. Cette organisation réduit fortement les besoins en déplacements domicile-travail, limite la pression sur le parc locatif saisonnier et contribue à la diminution des émissions liées aux mobilités.

L'ensemble de ces éléments conduit à considérer que les incidences du projet sur les déplacements, le trafic et les mobilités demeurent faibles, compatibles avec les capacités du réseau existant et cohérentes avec les objectifs de sobriété foncière, de transition écologique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le projet s'inscrit ainsi dans une logique de mobilité durable, en privilégiant la réduction des déplacements à la source plutôt que leur seule compensation.

7. Consommations énergétiques et bilan des GES

La présente note a pour objet d'apporter une réponse complète et documentée aux consommations énergétiques attendues du projet et à son bilan prévisionnel d'émissions de gaz à effet de serre. Elle reprend les éléments chiffrés issus des estimations établies par le bureau d'études SETEC, les explicite par usage, précise les principes de conception retenus et décrit les mesures permettant de limiter les consommations, les émissions directes et indirectes, ainsi que l'empreinte environnementale du projet sur l'ensemble de son cycle de vie.

Le projet concerne la réalisation d'un établissement hôtelier de grande qualité à Val d'Isère - La Daille, intégrant des chambres hôtelières, des résidences exploitées, des espaces communs, des commerces, des locaux d'exploitation, des logements du personnel, ainsi qu'un spa de dimension significative comprenant bassins intérieurs, jacuzzis, bassins extérieurs de type onsen et locaux de traitement d'eau et d'air. Les résultats présentés ci-après doivent être lus comme des ordres de grandeur prévisionnels, établis à ce stade de conception afin d'apprécier la soutenabilité énergétique du projet.

Les études réglementaires détaillées, les simulations thermiques dynamiques, les calculs RE2020 et les études d'exécution viendront affiner ces données au fur et à mesure de l'avancement du projet. Toutefois, les résultats disponibles permettent déjà de démontrer que la stratégie retenue est cohérente avec les objectifs de sobriété, de décarbonation et de performance environnementale attendus pour une opération touristique en haute montagne.

Hypothèses :

Les hypothèses énergétiques retenues par SETEC sont : 500 repas/jour, 200 jours d'ouverture/an, bassins extérieurs à 35°C et optimisation des besoins de chauffage. Les consommations prévisionnelles sont désormais estimées à environ 4 589 MWh/an, ou 2 566 MWh/an hors spa et piscines. Le ratio énergétique est ramené à 308 kWh/m²/an (172 kWh/m²/an hors spa). Le chauffage et l'ECS seront assurés par un mix énergétique de 40 % biomasse, 40 % PAC et 20 % électricité. Les émissions prévisionnelles sont estimées à environ 167 tCO₂e/an, soit 11,2 kgCO₂/m²/an, traduisant un contenu carbone faible au regard du programme hôtelier et des équipements de bien-être.

7.1 – Données de base et périmètre de calcul

Le périmètre retenu pour l'estimation énergétique couvre l'ensemble des surfaces du projet, soit une surface de référence totale de 14 882 m². Cette surface comprend les résidences hôtelières de marque, les chambres, le spa, les commerces, les espaces de back-of-house et de personnel, ainsi que les communs. La ventilation par zone permet d'identifier précisément les usages les plus consommateurs et d'éviter une lecture globale qui masquerait le poids spécifique du spa.

Les consommations ont été ventilées selon les postes suivants : chauffage (CH), eau chaude sanitaire (ECS), froid (FR), ventilation (VENTIL), éclairage (ECL) et autres usages électriques spécifiques (ELEC AUTRE). Les valeurs sont exprimées à la fois en kWh/an par zone et en ratios kWh/m²/an. Les émissions de gaz à effet de serre sont ensuite calculées par application de facteurs d'émission forfaitaires aux différents vecteurs énergétiques.

La méthode adoptée est volontairement prudente. Elle intègre l'exploitation hivernale en climat alpin, les exigences de confort associées à un établissement de grande qualité, le maintien en température d'espaces collectifs importants et le fonctionnement d'un spa complet. Elle ne se limite donc pas à une approche théorique de bâtiment standard, mais tient compte des usages réels attendus d'un hôtel de destination situé en pied de pistes.

Indicateur	Valeur prévisionnelle	Commentaire
Surface de référence	14 882 m ²	Ensemble du périmètre projet
Consommation totale	4 695 070 kWh/an, soit 4 695 MWh/an	Tous usages confondus, spa inclus
Ratio global	303 kWh/m ² /an	Ratio incluant le spa et les bassins chauffés
Consommation hors spa	Environ 2 700 MWh/an	Soit environ 175 kWh/m ² /an
Émissions GES	171 114 kgCO ₂ /an	Soit environ 171 tCO ₂ /an
Ratio carbone	11 kgCO ₂ /m ² /an	Niveau faible compte tenu du programme et du climat
Poste dominant	Chauffage : 2 877 MWh/an	Environ 61 % des consommations totales

7.2 – Consommations énergétiques prévisionnelles

La consommation énergétique annuelle totale du projet est estimée à 4 588 920 kWh/an, soit environ 4 589 MWh/an. Rapportée à la surface de référence de 14 882 m², cette consommation représente environ 308 kWh/m²/an. Ce ratio doit être interprété avec prudence car il inclut les consommations spécifiques du spa et des bassins chauffés, qui constituent un poste énergétique très particulier et non comparable à celui d'un bâtiment tertiaire classique.

En neutralisant le spa, les bassins et les usages associés, la consommation descend à environ 2 566 MWh/an, soit environ 172 kWh/m²/an. Ce niveau est cohérent avec une exploitation hôtelière performante en climat de montagne et confirme que l'enveloppe, les systèmes et la stratégie énergétique conduisent à une consommation maîtrisée en dehors du programme de bien-être.

La structure des consommations montre un poids dominant du chauffage, qui atteint 2 823 MWh/an, soit environ 61 % du total. Cette part est attendue dans un contexte de haute montagne, compte tenu de la durée de la saison de chauffe, des températures extérieures hivernales, de la nécessité de garantir un confort élevé aux usagers et du volume important d'espaces communs et de locaux exploités.

Le deuxième poste significatif est constitué par les usages électriques spécifiques, avec 906 MWh/an. Ce poste comprend notamment les équipements du spa, les auxiliaires techniques, les équipements de traitement d'eau, les pompes, les automatismes, les équipements d'exploitation et les usages spécifiques non couverts par les postes réglementaires classiques. La présence du spa explique très largement ce niveau de consommation.

La production d'eau chaude sanitaire représente 519 MWh/an. Cette consommation est également cohérente avec la nature du programme : chambres, suites, résidences exploitées, restaurants, spa, vestiaires, locaux de personnel et services d'exploitation. Elle sera toutefois contenue par des équipements performants, des régulations fines et, lorsque cela sera techniquement possible, des dispositifs de récupération de chaleur.

Les postes ventilation, éclairage et froid restent modérés. La ventilation représente 138 MWh/an, l'éclairage 157 MWh/an et la production de froid 46 MWh/an. Cette faible contribution relative traduit l'efficacité attendue des systèmes de ventilation, l'usage généralisé de solutions LED, l'optimisation des débits d'air et le recours limité au froid actif dans un contexte climatique où les besoins estivaux de rafraîchissement sont structurellement plus faibles qu'en plaine.

Chauffage

Le chauffage constitue le poste principal, avec 2 822 796 kWh/an. Les consommations se répartissent entre les résidences hôtelières de marque, les chambres, le spa, les commerces, les espaces de personnel et les communs. La part du spa est particulièrement élevée, à 1 360 500 kWh/an, en raison des besoins de chauffage des locaux humides, des plages, des volumes de traitement d'air et du maintien en température des bassins.

La réduction de ce poste repose sur plusieurs leviers : enveloppe renforcée, traitement des ponts thermiques, menuiseries à faible transmission thermique, limitation des infiltrations d'air, récupération de chaleur sur les centrales de traitement d'air, chauffage basse température, régulation pièce par pièce et adaptation des consignes aux périodes d'occupation réelle. La gestion technique centralisée permettra de piloter finement les températures, les horaires, les débits et les priorités de production.

Eau chaude sanitaire

L'eau chaude sanitaire est estimée à 519 490 kWh/an. Ce poste est sensible à l'occupation hôtelière, aux usages du spa, aux cuisines, aux vestiaires et aux logements du personnel. La stratégie de réduction s'appuiera sur une production centralisée performante, des réseaux calorifugés, un bouclage optimisé, des températures maîtrisées, des équipements économes en eau et une régulation permettant d'éviter les surconsommations hors périodes d'occupation.

Froid et confort d'été

La production de froid est limitée à 45 801 kWh/an. Cette valeur confirme que le projet ne repose pas sur une logique de climatisation massive. Les besoins de froid seront principalement liés aux zones commerciales, à certains locaux techniques, aux usages de confort ponctuels et aux contraintes internes. Le climat de Val d'Isère permet de privilégier les stratégies passives, le free-cooling lorsque les conditions extérieures le permettent et des équipements réversibles performants plutôt que des systèmes énergivores.

Ventilation

La ventilation représente 137 878 kWh/an. Ce poste intègre les consommations électriques des ventilateurs et auxiliaires de traitement d'air. Les locaux humides, le spa, les cuisines et les espaces collectifs nécessitent des débits importants, mais ceux-ci seront maîtrisés par modulation, variation de vitesse, récupération d'énergie et asservissement à l'occupation ou à la qualité d'air intérieur.

Eclairage

L'éclairage représente 156 880 kWh/an. Le projet retiendra un éclairage LED généralisé, des luminaires à haute efficacité, des détecteurs de présence dans les circulations et locaux techniques, des scénarios adaptés aux horaires d'exploitation et une gradation permettant d'ajuster les niveaux lumineux aux besoins réels. L'objectif est de concilier exigence architecturale, qualité d'ambiance et sobriété énergétique.

Usages électriques spécifiques et spa

Les autres usages électriques représentent 906 075 kWh/an, dont une part majeure est directement liée au spa. Les bassins, pompes, systèmes de filtration, traitements d'eau, équipements humides, automatismes, équipements d'exploitation et auxiliaires techniques constituent un ensemble très consommateur par nature. Le chauffage des bassins extérieurs de type onsen est estimé à environ 900 MWh/an, ce qui explique le poids très significatif du spa dans le bilan global.

Le spa constitue donc le principal point de vigilance énergétique du projet. Il fera l'objet, lors des études ultérieures, d'une optimisation fine portant sur l'isolation des bassins, la récupération de chaleur sur les eaux grises et l'air extrait, la couverture éventuelle de certains bassins en période d'inoccupation, la limitation des pertes par évaporation, l'optimisation hydraulique des pompes, la programmation horaire et la régulation des températures d'eau et d'air.

7.4 – Tableaux des consommations et des émissions

Les tableaux ci-dessous reprennent les données techniques fournies par SETEC. Il distingue, d'une part, les ratios unitaires en kWh/m² selon les usages et les zones fonctionnelles, et, d'autre part, les consommations annuelles en kWh ainsi que les émissions associées en kgCO₂/an et kgCO₂/m²/an.

Ratios de consommation par usage et par zone fonctionnelle :

Consos kWh/m ²	Usage	Grandes suites	Chambres d'hôtel	Spa	Commerces	BOH + personnel	Communs	TOTAL
Source	Sréf	5 778	2 947	967	1 010	3 417	763	14 882
Bois/PAC/élec	CH	118	91	1 407	136	91	91	189,7
Bois/PAC/élec	ECS	27	50	-	45	50	0	354,9
PAC	FR	3	5	0	6	2	2	3,1
Elec	VENTIL	6	20	-	10	10	0	9,3
Elec	ECL	10	10	-	20	10	20	10,5
Elec	ELEC AUTRE	15	15	685	50	15	15	60,9

Consommations annuelles, facteurs d'émission et émissions associées :

Consos kWh + GES	Usage	Grandes suites	Chambres d'hôtel	Spa	Commerces	BOH + personnel	Communs	TOTAL	gCO ₂ /kW h	kgCO ₂	kgCO ₂ /m ²
Source	Sréf	5 778	2 947	967	1 010	3 417	763	14 882		GES	
Bois/PAC/élec	CH	679 974	266 779	1 360 500	137 146	309 326	69 071	2 822 796	40	112 912	7,6
Bois/PAC/élec	ECS	156 917	146 728	-	45 715	170 130	-	519 490	40	20 780	1,4
PAC	FR	18 495	14 150	-	6 466	5 469	1 221	45 801	10	458	0
Elec	VENTIL	34 668	58 940	-	10 100	34 170	-	137 878	20	2 758	0,2
Elec	ECL	57 780	29 470	-	20 200	34 170	15 260	156 880	20	3 138	0,2
Elec	ELEC AUTRE	86 670	44 205	662 000	50 500	51 255	11 445	906 075	30	27 182	1,8
	TOTAL	1 034 504	560 272	2 022 500	270 128	604 520	96 997	4 695 070		167 228	11,2

Le tableau confirme que le spa constitue le principal facteur de consommation énergétique additionnelle. Il représente 2 022 500 kWh/an, soit environ 43 % de la consommation totale du projet, alors même que sa surface de référence est inférieure à celle des résidences, des chambres ou des locaux de personnel. Cette singularité s'explique par l'intensité énergétique des bassins chauffés, des volumes d'air humide, du traitement d'eau, des pompes et des équipements de bien-être.

Cette lecture est essentielle pour apprécier correctement le projet. Le ratio global de 308 kWh/m²/an ne reflète pas seulement la performance du bâtiment ; il intègre un équipement de bien-être de grande capacité, dont les usages sont très énergivores par nature. Une lecture hors spa conduit à un ratio de

l'ordre de 172 kWh/m²/an, nettement plus représentatif de la performance intrinsèque de l'hôtel et de ses hébergements.

Les émissions demeurent toutefois faibles au regard de cette consommation. Avec 167 tCO₂/an, le contenu carbone moyen de l'énergie consommée est d'environ 36,4 gCO₂/kWh. Ce résultat est rendu possible par la combinaison biomasse - pompes à chaleur - électricité et par l'absence de recours structurel aux énergies fossiles pour les besoins principaux de chaleur.

Le chauffage, bien qu'il représente le premier poste de consommation, n'engendre que 112,9 tCO₂e/an grâce à un facteur d'émission retenu de 40 gCO₂/kWh pour le mix bois/PAC/électricité. L'eau chaude sanitaire utilise le même facteur et représente 20,8 tCO₂e/an. Les usages électriques spécifiques, auxquels est appliqué un facteur de 30 gCO₂/kWh, représentent 27,2 tCO₂e/an. Les autres postes sont marginaux dans le bilan carbone global.

7.5 – Choix du mix énergétique et justification en climat de montagne

Le mix énergétique retenu est fondé sur la complémentarité entre biomasse, pompes à chaleur et électricité. La biomasse permet d'assurer une production de chaleur bas carbone, robuste et adaptée aux besoins importants de chauffage et d'ECS en période hivernale. Les pompes à chaleur permettent d'abaisser la consommation d'énergie finale en valorisant les calories disponibles dans l'environnement et en assurant, le cas échéant, une fonction réversible pour certains besoins de froid ou de rafraîchissement.

La part prévisionnelle de 40 % biomasse, 40 % PAC et 20 % électricité constitue une hypothèse équilibrée. Elle évite la dépendance à une seule technologie, sécurise l'exploitation en période de pointe, permet une optimisation économique et énergétique et réduit fortement les émissions par rapport à une solution conventionnelle fondée sur le gaz ou le fioul.

En site de haute montagne, la conception doit également intégrer les contraintes de température extérieure, de disponibilité foncière, d'intégration architecturale, de maintenance, de niveau sonore, d'accès chantier, de fiabilité et de continuité de service. La combinaison retenue répond à ces contraintes en assurant à la fois performance, résilience et compatibilité avec une exploitation hôtelière exigeante.

La régulation jouera un rôle déterminant. La production de chaleur sera pilotée selon les besoins réels, les températures extérieures, les périodes d'occupation, les priorités entre chauffage, ECS et spa, ainsi que les rendements instantanés des équipements. La GTB permettra de suivre les consommations, de détecter les dérives, d'optimiser les consignes et de mettre en place un véritable commissionnement énergétique en exploitation.

7.6 – Conformité environnementale et trajectoire RE2020

Le projet s'inscrit dans une logique de performance compatible avec la RE2020 applicable aux constructions hôtelières. Les études réglementaires à venir permettront de vérifier les indicateurs Bbio, Cep, Cep,nr, Ic énergie et Ic construction. À ce stade, les principes retenus sont alignés avec les objectifs de la réglementation : réduction des besoins bioclimatiques, limitation des consommations d'énergie primaire, diminution du recours aux énergies non renouvelables et maîtrise de l'empreinte carbone sur le cycle de vie.

Le Bbio sera travaillé par la compacité, l'isolation, la performance des menuiseries, le traitement des ponts thermiques, l'orientation, la maîtrise des apports solaires et l'étanchéité à l'air. Le Cep et le Cep,nr

seront réduits par l'efficacité des systèmes et par le recours aux énergies renouvelables ou bas carbone. L'Ic énergie bénéficiera directement du mix biomasse/PAC/électricité et du faible contenu carbone des vecteurs retenus.

L'Ic construction sera traité dans le cadre de l'analyse de cycle de vie. Les choix de matériaux seront optimisés pour réduire l'empreinte carbone : réemploi de la pierre présente sur le site, valorisation des matériaux de déconstruction, réutilisation locale des déblais rocheux lorsque leurs caractéristiques le permettent, recours privilégié au bois et à la pierre, limitation des transports et choix de matériaux durables, réparables et adaptés au contexte alpin.

7.7 – Mesures opérationnelles de réduction des consommations

- Enveloppe thermique performante : isolation renforcée, traitement des ponts thermiques, menuiseries à haute performance et étanchéité à l'air contrôlée.
- Récupération de chaleur : centrales de traitement d'air avec échangeurs performants, récupération sur air extrait des zones humides et étude des récupérations possibles sur eaux grises.
- Pilotage par GTB : comptage par usage, suivi en temps réel, alarmes de dérive, régulation des consignes et optimisation horaire des équipements.
- Éclairage sobre : LED généralisées, gradation, détection de présence, scénarios d'ambiance adaptés aux périodes d'exploitation.
- Ventilation optimisée : variation de vitesse, modulation des débits selon occupation, qualité d'air et hygrométrie, limitation des fonctionnements hors occupation.
- Spa optimisé : limitation des pertes thermiques, maîtrise de l'évaporation, optimisation hydraulique, régulation fine des températures et possibilité de modes réduits en période d'inoccupation.
- ECS maîtrisée : bouclage optimisé, calorifugeage des réseaux, équipements hydro-économes, suivi des températures et prévention des surconsommations.
- Commissionnement énergétique : réglages initiaux, essais fonctionnels, suivi des performances après livraison et ajustements en exploitation.

7.8 – Réduction des émissions indirectes liées à l'exploitation

Le projet limite également les émissions indirectes par son implantation. Situé en pied de pistes, à proximité de la gare routière et des infrastructures de transport, il réduit le recours aux véhicules individuels pour les clients et le personnel. La création de logements du personnel sur site réduit significativement les déplacements domicile-travail, particulièrement sensibles en station de montagne où les trajets peuvent générer des émissions, de la congestion et des nuisances.

L'exploitation prévoit par ailleurs une flotte interne entièrement électrique, des bornes de recharge pour véhicules électriques, une organisation logistique rationalisée, des livraisons regroupées lorsque cela sera possible et une gestion interne permettant de limiter les trajets motorisés. Ces mesures ne figurent pas directement dans le tableau énergétique du bâtiment, mais elles participent à la réduction globale de l'empreinte carbone du projet.

7.9 – Réduction des émissions liées au chantier et aux matériaux

La phase chantier fera l'objet d'une attention particulière. Les principes retenus visent à limiter les transports, les évacuations inutiles, les déchets et les consommations de chantier. Le réemploi des pierres du site, la valorisation des matériaux issus de la déconstruction et la réutilisation locale des matériaux rocheux excavés permettront de réduire les flux de camions et les émissions associées.

Le choix de matériaux naturels et durables, notamment le bois et la pierre, contribuera également à la qualité environnementale du projet. Les solutions constructives seront étudiées en tenant compte de leur disponibilité, de leur durabilité en climat alpin, de leur maintenance, de leur réparabilité et de leur empreinte carbone. L'objectif n'est pas seulement de réduire les émissions initiales, mais aussi de concevoir un bâtiment pérenne, robuste et sobre sur toute sa durée de vie.

Une démarche de chantier à faibles nuisances pourra être mise en place : tri à la source, limitation des poussières, optimisation des rotations, protection des zones sensibles, suivi des consommations d'eau et d'énergie de chantier, limitation des ralentis moteurs, choix d'engins récents et planification permettant de réduire les nuisances pour le voisinage et l'environnement.

7.10 - Engagements de suivi et d'amélioration en phase d'exploitation

Les consommations réelles feront l'objet d'un suivi en exploitation. La mise en place de sous-comptages par usage et par zone permettra d'identifier rapidement les écarts entre les performances prévues et les consommations constatées. Les données pourront être analysées mensuellement afin de corriger les dérives, d'ajuster les consignes et de maintenir un haut niveau de performance dans le temps.

Le suivi portera notamment sur les consommations de chauffage, d'ECS, de ventilation, d'éclairage, de froid, de spa et d'usages électriques spécifiques. Les indicateurs pertinents seront ramenés à l'occupation, aux degrés-jours, aux horaires d'ouverture du spa et aux conditions climatiques afin d'éviter des comparaisons simplistes. Cette approche permettra une exploitation pilotée, transparente et conforme aux engagements environnementaux du maître d'ouvrage.

7.10 – Conclusion

Les éléments chiffrés disponibles démontrent que le projet présente une consommation énergétique maîtrisée au regard de son programme, de son implantation en haute montagne et de la présence d'un spa de grande dimension. La consommation totale estimée à 4 589 MWh/an doit être appréciée en tenant compte du poids très spécifique du spa, qui représente à lui seul environ 43 % du total. Hors spa, la consommation est ramenée à environ 2 566 MWh/an, soit 172 kWh/m²/an, ce qui traduit une performance satisfaisante pour un établissement hôtelier de grande qualité.

Le bilan carbone prévisionnel est particulièrement contenu : 167 tCO₂/an, soit 11,2 kgCO₂/m²/an. Ce niveau résulte directement de l'absence de recours structurel aux énergies fossiles, du choix d'un mix biomasse/PAC/électricité, de la performance de l'enveloppe, de l'efficacité des équipements et du pilotage fin prévu en exploitation.

Le projet répond ainsi aux attentes de la DREAL en apportant une estimation quantitative des consommations énergétiques, une évaluation prévisionnelle des émissions de gaz à effet de serre et une description détaillée des mesures de réduction. Les études RE2020 et les études techniques ultérieures permettront d'affiner les valeurs présentées, mais les orientations retenues démontrent

d'ores et déjà une démarche cohérente, ambitieuse et adaptée aux enjeux de transition énergétique et climatique en station de montagne.

7.11 – Bilan prévisionnel des émissions de gaz à effet de serre

La présente section complète l'analyse énergétique en distinguant clairement le bilan quantifié des émissions liées aux consommations d'énergie en phase d'exploitation, d'une part, et les autres postes du cycle de vie du projet, d'autre part. Cette distinction est essentielle : la valeur de 167 tCO₂e/an constitue un indicateur d'exploitation fondé sur les consommations prévisionnelles et les facteurs d'émission retenus ; elle ne doit pas être assimilée, à ce stade, à l'empreinte carbone totale de l'opération, laquelle intégrera également les produits de construction, le chantier, la maintenance, les renouvellements et la fin de vie dans le cadre de l'analyse de cycle de vie RE2020.

L'objectif poursuivi est double : présenter à la DREAL une estimation quantitative robuste des émissions directement associées au fonctionnement futur de l'établissement, et démontrer que les choix de conception permettent également de réduire les émissions indirectes qui ne sont pas encore définitivement quantifiables au stade actuel des études.

Périmètre et méthode de calcul

Le périmètre quantifié couvre les consommations annuelles de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de froid, de ventilation, d'éclairage et d'usages électriques spécifiques. Les émissions ont été obtenues par application de facteurs d'émission forfaitaires aux consommations de chaque vecteur énergétique. Les facteurs retenus sont cohérents avec le scénario technique étudié : 40 gCO₂e/kWh pour le mix bois, pompes à chaleur et électricité affecté au chauffage et à l'ECS ; 10 gCO₂e/kWh pour le froid ; 20 gCO₂e/kWh pour la ventilation et l'éclairage ; 30 gCO₂e/kWh pour les autres usages électriques.

Ces facteurs constituent des hypothèses de calcul prévisionnelles. Ils devront être confirmés à mesure que seront arrêtés les équipements, les rendements saisonniers, la nature exacte de l'approvisionnement biomasse, les caractéristiques du réseau électrique et les modalités réelles d'exploitation. La méthode est néanmoins adaptée à la procédure actuelle, puisqu'elle permet d'identifier les postes dominants, de comparer les variantes énergétiques et de vérifier que la stratégie retenue évite un recours structurel aux combustibles fossiles.

Poste	Consommation annuelle	Facteur retenu	Émissions estimées	Part du total GES
Chauffage	2 822 796 kWh	40 gCO ₂ e/kWh	112 912 kgCO ₂ e	67,5 %
Eau chaude sanitaire	519 490 kWh	40 gCO ₂ e/kWh	20 780 kgCO ₂ e	12,4 %
Froid	45 801 kWh	10 gCO ₂ e/kWh	458 kgCO ₂ e	0,3 %
Ventilation	137 878 kWh	20 gCO ₂ e/kWh	2 758 kgCO ₂ e	1,6 %
Éclairage	156 880 kWh	20 gCO ₂ e/kWh	3 138 kgCO ₂ e	1,9 %
Autres usages électriques	906 075 kWh	30 gCO ₂ e/kWh	27 182 kgCO ₂ e	16,3 %
TOTAL	4 588 920 kWh	—	167 228 kgCO ₂ e	100 %

Lecture du bilan carbone d'exploitation

Le bilan quantifié atteint environ 167,2 tCO₂e/an, soit 11,2 kgCO₂e/m²/an rapporté à la surface de référence de 14 882 m². Le contenu carbone moyen ressort à environ 36,4 gCO₂e/kWh consommé. Ce niveau résulte principalement de la combinaison d'une production biomasse, de pompes à chaleur et

d'électricité, sans recours structurel au gaz naturel ou au fioul pour les besoins principaux de chaleur.

Le chauffage représente près des deux tiers des émissions d'exploitation. Cette part élevée doit être rapprochée du contexte de haute montagne, de la longue saison de chauffe, des exigences de confort hôtelier et de la présence d'un spa de grande dimension. Malgré son poids énergétique, ce poste conserve un facteur carbone relativement limité. L'ECS constitue le deuxième poste thermique et représente environ 12 % des émissions. Les autres usages électriques, incluant notamment les pompes, filtrations, automatismes et équipements du spa, représentent environ 16 % du total.

Les résultats ne doivent pas être interprétés comme une valeur figée. Ils constituent un scénario de conception destiné à orienter les choix techniques. La mise au point des installations, le commissionnement, les consignes d'exploitation et le comportement réel des utilisateurs pourront faire évoluer les consommations. Le projet prévoit donc des moyens de mesure et de suivi permettant de rapprocher les performances réelles des objectifs annoncés.

Analyse de sensibilité et facteurs de vigilance

La principale incertitude concerne le spa et les bassins extérieurs. Leur consommation dépend fortement de la température de l'eau, de la température et de l'humidité de l'air, du vent, de l'évaporation, des périodes d'ouverture, de la couverture des bassins et de la qualité de la récupération de chaleur. Une variation de quelques degrés ou un fonctionnement prolongé hors occupation peut entraîner une dérive sensible. Les études de conception devront donc comporter une simulation spécifique des pertes thermiques, une analyse des régimes réduits et une vérification des performances des échangeurs et des pompes.

Le second facteur de vigilance concerne le rendement saisonnier des pompes à chaleur en climat froid. Les performances nominales devront être complétées par des données à basse température extérieure, par une analyse des cycles de dégivrage et par un dimensionnement évitant le fonctionnement excessif des appoints électriques. La biomasse devra quant à elle être caractérisée par son approvisionnement, son humidité, sa logistique et sa qualité de combustion.

Enfin, le niveau d'occupation, le nombre de repas servis, la durée d'ouverture annuelle et le comportement des exploitants ont un effet direct sur l'ECS, la ventilation, les cuisines, l'éclairage et les usages spécifiques. Le suivi des consommations devra donc être corrélé aux indicateurs d'activité afin de distinguer une dérive technique d'une variation normale de fréquentation.

Approche en cycle de vie et articulation avec la RE2020

La RE2020 repose sur une approche élargie qui ne se limite pas aux consommations énergétiques. Elle évalue également les impacts carbone liés aux produits de construction et équipements, au chantier, à l'exploitation, aux remplacements, ainsi qu'à la fin de vie. Pour un projet hôtelier de cette importance, l'analyse en cycle de vie constitue donc le cadre de référence pour consolider le bilan carbone complet.

À ce stade, les quantités définitives de matériaux et les fiches environnementales des produits ne sont pas arrêtées. Il serait donc méthodologiquement inexact d'annoncer une valeur globale d'Ic construction. En revanche, les orientations de conception permettent déjà d'identifier les postes prioritaires et de définir une stratégie de réduction qui sera traduite dans les prescriptions architecturales et techniques.

Indicateur	Objet	Principaux leviers du projet
Bbio	Besoins bioclimatiques du bâtiment	Compacité, isolation, étanchéité à l'air, orientation, apports solaires, traitement des ponts thermiques
Cep	Consommations d'énergie primaire	Rendement des systèmes, récupération de chaleur, GTB, limitation des auxiliaires
Cep,nr	Part d'énergie primaire non renouvelable	Biomasse, pompes à chaleur, réduction des appoints électriques
Ic énergie	Impact climatique des consommations en exploitation	Mix bas carbone, maîtrise du spa, pilotage et commissionnement
Ic construction	Impact des matériaux, équipements et chantier	Réemploi, optimisation des quantités, matériaux à faible impact, durée de vie et réparabilité

Les études RE2020 devront être engagées suffisamment tôt pour permettre une réelle optimisation du projet. Une analyse réalisée uniquement en fin de conception aurait une portée limitée, car les choix structurants de géométrie, de façades, de structure et de systèmes seraient déjà arrêtés. L'objectif est donc d'utiliser les indicateurs comme outils de conception et non comme simple vérification administrative.

Carbone incorporé des matériaux et équipements

Les principaux contributeurs au carbone incorporé seront vraisemblablement les structures, les fondations et soutènements, les façades, les menuiseries, les isolants, les équipements techniques et les aménagements intérieurs. Le contexte de montagne peut accroître certains impacts en raison des contraintes de terrassement, de stabilité, de neige, de durabilité et d'acheminement. Une attention particulière sera portée à l'optimisation des volumes de béton, au choix des formulations, à l'emploi de matériaux recyclés ou biosourcés lorsque cela est compatible avec les exigences techniques, ainsi qu'à la durée de vie des composants.

Le recours au bois et à la pierre est cohérent avec l'identité architecturale alpine, mais leur performance environnementale dépendra des provenances, des traitements, de la mise en œuvre et des distances de transport. Les choix devront être fondés sur les données environnementales disponibles et non sur une appréciation générale du caractère 'naturel' du matériau. Les produits disposant de fiches de déclaration environnementale et sanitaire spécifiques seront privilégiés afin de fiabiliser l'ACV.

Les équipements techniques représentent également un enjeu important, notamment les centrales de traitement d'air, les pompes à chaleur, les équipements de traitement d'eau, les ascenseurs et les installations du spa. Leur impact doit être apprécié sur la durée de vie complète, en tenant compte des remplacements, de la réparabilité, de la disponibilité des pièces et de la possibilité de moderniser les composants sans remplacer l'ensemble de l'équipement.

Réemploi et économie circulaire

Le projet prévoit d'examiner les possibilités de réemploi des pierres et des matériaux issus de la déconstruction. Cette démarche présente un double intérêt : elle réduit les besoins en matériaux neufs et limite les transports d'évacuation et d'approvisionnement. Elle doit toutefois être organisée en amont, avec un diagnostic ressources, un tri sélectif, des zones de stockage adaptées et une coordination entre les entreprises de déconstruction et de construction.

Les matériaux rocheux issus des terrassements pourront être concassés et valorisés localement lorsque leur nature et leur qualité le permettront. Les usages possibles pourront comprendre les couches de forme, remblais techniques, granulats pour certains bétons non structurels,

aménagements paysagers ou dispositifs de drainage. Chaque filière devra faire l'objet de vérifications géotechniques et réglementaires.

La conception recherchera également la démontabilité de certains éléments, la standardisation des composants, la réduction des assemblages irréversibles et la possibilité de remplacer les équipements par sous-ensembles. Cette approche réduit les impacts futurs liés aux rénovations et facilite la maintenance sur le long terme.

7.12 – Emissions et mesures de réduction en phase chantier

La phase chantier génère des émissions liées aux engins, aux bases vie, aux transports de matériaux, aux évacuations de déblais et déchets, ainsi qu'aux consommations temporaires d'énergie. Dans un site alpin contraint, la logistique constitue un enjeu majeur. Le plan d'installation et le phasage devront rechercher une limitation des rotations, une optimisation des taux de chargement et une réduction des temps d'attente et de ralenti.

Organisation logistique

Un plan logistique chantier précis sera établi avant le démarrage des travaux. Il identifiera les itinéraires, les plages horaires, les zones de livraison, les capacités de stockage, les modalités de gestion des pics d'activité et les interfaces avec la circulation locale. Le regroupement des livraisons et la planification des approvisionnements permettront de réduire le nombre de trajets et les nuisances associées.

La valorisation sur site des matériaux excavés sera recherchée en priorité afin de limiter les doubles flux d'évacuation puis d'importation. Les évacuations nécessaires seront orientées vers des filières autorisées et tracées. Les entreprises seront invitées à recourir à des véhicules récents, à éviter les ralentis moteurs et à former les conducteurs à l'écoconduite.

Energie, engins et installations temporaires

Les consommations d'électricité, de chauffage et de carburant du chantier feront l'objet d'un suivi. Les installations de chantier seront équipées de systèmes de régulation, de programmation et d'éclairage efficace. Lorsque cela est possible, le raccordement électrique sera privilégié par rapport aux groupes électrogènes. Les engins seront dimensionnés au plus près des besoins et entretenus afin de limiter les surconsommations.

Le maître d'ouvrage pourra demander aux entreprises un reporting mensuel des carburants, de l'électricité et des principaux flux de transport. Ces données permettront de documenter l'impact du chantier et d'identifier rapidement les dérives. Elles pourront également alimenter le bilan de fin de chantier et les retours d'expérience.

Déchets et prévention des nuisances

Le chantier mettra en œuvre un tri à la source des principaux flux : inertes, bois, métaux, plâtre, cartons, plastiques, déchets dangereux et déchets d'équipements. Les filières de réemploi ou de valorisation seront privilégiées. La traçabilité sera assurée par les bordereaux réglementaires et par un tableau de suivi des tonnages.

Les mesures de réduction des poussières, du bruit, des boues et des consommations d'eau contribuent indirectement à une meilleure performance environnementale. Elles seront intégrées à une charte chantier à faibles nuisances, assortie de contrôles réguliers et de responsabilités clairement attribuées.

7.13 – Emissions indirectes liées aux mobilités et à la logistique

Les émissions liées aux déplacements ne sont pas incluses dans les 167 tCO₂e/an, qui concernent uniquement les consommations énergétiques du bâtiment. Elles constituent néanmoins un enjeu important pour un établissement touristique en montagne. Le projet bénéficie d'une implantation favorable au pied des pistes, à proximité de la gare routière et des remontées mécaniques, ce qui permet de limiter les déplacements internes une fois les clients arrivés sur site.

Mobilité des clients

La clientèle séjourne majoritairement plusieurs jours. L'accès direct aux domaines skiables et la proximité des services réduisent les besoins de navettes quotidiennes. L'information préalable des clients sur les transports collectifs, les correspondances ferroviaires et les solutions de transfert partagé constituera un levier supplémentaire. Les bornes de recharge permettront d'accompagner la progression des véhicules électriques, sans pour autant être présentées comme l'unique réponse à l'impact des déplacements longue distance.

Mobilité du personnel

La création de logements du personnel directement intégrés au projet constitue une mesure structurante. Elle réduit les déplacements domicile-travail, améliore la stabilité des équipes et diminue la congestion en période de pointe. Les besoins résiduels pourront être couverts par les transports collectifs, le covoiturage et des dispositifs de mobilité douce adaptés aux conditions saisonnières.

Livraisons et déchets d'exploitation

Les livraisons alimentaires, le linge, les consommables et l'évacuation des déchets peuvent générer un trafic significatif. L'exploitation recherchera le regroupement des commandes, l'optimisation des fréquences, la mutualisation avec les prestataires lorsque cela est possible et l'utilisation de créneaux évitant les périodes les plus chargées. Les zones de stockage seront dimensionnées pour permettre une organisation rationnelle et limiter les livraisons d'urgence.

Flux	Mesure prévue	Indicateur de suivi
Clients	Information transports collectifs, accès direct pistes, bornes VE	Part des arrivées par mode / nombre de recharges
Personnel	Logements sur site, covoiturage, transports collectifs	Part du personnel logé sur site / km évités
Livraisons	Regroupement des commandes et optimisation des rotations	Nombre de livraisons par semaine / taux de remplissage
Déchets	Tri, compactage adapté et filières locales	Tonnage par flux / taux de valorisation

7.14 – Programme de réduction et de maîtrise des émissions en exploitation

La performance réelle dépendra autant de la qualité de la conception que de l'exploitation. Le projet prévoit donc une démarche structurée combinant commissionnement, sous-comptage, suivi des indicateurs, maintenance préventive et amélioration continue. Cette démarche devra être formalisée dans les marchés de travaux puis dans les contrats d'exploitation.

Commissionnement

Le commissionnement vérifiera que les installations sont conçues, installées, réglées et exploitées conformément aux objectifs. Il comprendra la revue des études, les essais fonctionnels, la

vérification des séquences de régulation, l'équilibrage hydraulique et aéraulique, la formation des exploitants et le suivi après mise en service. Une attention particulière sera portée aux interfaces entre production de chaleur, ECS, spa, ventilation et récupération d'énergie.

Sous-comptage et système de pilotage

Les consommations seront suivies par usage et par zone fonctionnelle. Les compteurs principaux et divisionnaires devront permettre d'isoler au minimum le chauffage, l'ECS, le froid, la ventilation, l'éclairage, les cuisines, les logements du personnel, les espaces hôteliers et le spa. Les données seront centralisées dans la GTB, archivées et analysées à une fréquence adaptée.

Les alarmes de dérive porteront notamment sur les consommations nocturnes, les températures anormales, les débits permanents, les fonctionnements simultanés contradictoires et les écarts entre production et distribution. Les tableaux de bord devront rester simples et utilisables par les équipes d'exploitation.

Indicateurs de performance

Indicateur	Unité	Fréquence	Objectif de gestion
Énergie totale	kWh/an et kWh/m ² /an	Mensuelle et annuelle	Comparer au scénario de référence corrigé du climat et de l'occupation
Chauffage	kWh/DJU	Mensuelle	Détecter les dérives d'enveloppe ou de régulation
ECS	kWh/nuitée	Mensuelle	Suivre l'effet de l'occupation et des équipements hydro-économiques
Spa	kWh/heure d'ouverture	Hebdomadaire et mensuelle	Optimiser températures, pompes et périodes réduites
Émissions d'exploitation	kgCO ₂ e/m ² /an	Annuelle	Actualiser avec les consommations réelles et facteurs documentés
Part d'énergie renouvelable	%	Annuelle	Vérifier la contribution effective de la biomasse et des PAC
Déchets valorisés	% des tonnages	Trimestrielle	Améliorer la prévention, le tri et les filières

Plan d'actions prioritaire

Échéance	Action	Responsable pressenti	Résultat attendu
Conception	Simulation thermique dynamique et optimisation du spa	BET fluides / thermicien	Réduction des besoins et sécurisation des hypothèses
Conception	ACV RE2020 par lots et variantes matériaux	AMO environnement / économiste	Maîtrise de l'Ic construction
Consultation	Prescriptions de performance et de comptage dans les marchés	Maîtrise d'œuvre	Engagement contractuel des entreprises
Chantier	Suivi énergie, carburants, déchets et transports	Entreprise générale / OPC	Traçabilité des impacts chantier
Mise en service	Commissionnement complet et formation	Commissioning manager	Installations conformes et exploitables
Exploitation	Revue mensuelle des consommations et plan de progrès	Exploitant / energy manager	Maintien durable de la performance

7.15 – Scénarios d'amélioration à approfondir en conception

Plusieurs pistes pourront être étudiées au cours des prochaines phases. Leur intérêt devra être vérifié par des analyses technico-économiques et environnementales comparant les gains énergétiques, les émissions évitées, les contraintes d'exploitation et les coûts de cycle de vie.

Récupération de chaleur

La récupération sur l'air extrait des zones humides et des cuisines, sur les groupes froids, sur les eaux grises et sur les circuits de traitement d'eau du spa présente un potentiel important. Les systèmes seront évalués en tenant compte des niveaux de température, de la simultanéité des besoins, de l'encrassement, de la maintenance et des contraintes sanitaires.

Optimisation des bassins

La limitation de l'évaporation constitue un levier prioritaire. Elle peut reposer sur des couvertures adaptées, une gestion fine des températures d'eau et d'air, la réduction des vitesses d'air en surface, des modes réduits hors occupation et une programmation saisonnière. Les pompes à vitesse variable et l'optimisation des pertes de charge permettront également de réduire les consommations électriques.

Enveloppe et régulation

Une enveloppe performante réduit durablement les besoins sans dépendre du comportement des utilisateurs. Les études détaillées devront traiter les ponts thermiques, l'étanchéité à l'air, les menuiseries, les sas d'entrée, les interfaces avec les terrasses et les locaux humides. La régulation devra éviter les surchauffes, les fonctionnements simultanés chauffage/froid et les consignes excessives dans les zones inoccupées.

Production renouvelable et résilience

Le dimensionnement de la biomasse et des pompes à chaleur sera optimisé pour maximiser les rendements saisonniers et limiter les appoints. La possibilité d'une valorisation géothermique ou d'autres ressources locales sera confirmée par les études spécifiques. La stratégie devra également assurer la continuité de service, la maintenance et la résilience en période de grand froid.

7.16 – Engagement du maître d'ouvrage

- Maintenir une stratégie énergétique excluant le recours structurel au gaz ou au fioul pour les besoins principaux de chauffage et d'ECS, sous réserve des conclusions des études définitives et des exigences de sécurité.
- Faire réaliser les études RE2020 et l'analyse de cycle de vie suffisamment tôt pour permettre l'optimisation des matériaux et équipements.
- Intégrer dans les marchés de travaux des objectifs de performance, de mesure, de commissionnement et de traçabilité environnementale.
- Mettre en œuvre un diagnostic ressources et rechercher le réemploi ou la valorisation locale des matériaux existants et excavés.
- Prévoir un sous-comptage détaillé et une GTB permettant le suivi des principaux usages, en particulier du spa.

- Organiser la formation des équipes d'exploitation et le suivi des consommations réelles pendant les premières années de fonctionnement.
- Documenter annuellement les émissions d'exploitation à partir des consommations réelles et de facteurs d'émission actualisés.
- Mettre en place un plan de progrès lorsque les consommations ou émissions s'écartent significativement des objectifs corrigés des conditions climatiques et d'occupation.
- Réduire les déplacements du personnel grâce aux logements sur site et favoriser les solutions collectives ou électriques pour les besoins résiduels.
- Mettre en œuvre une organisation logistique limitant les rotations de livraison et favorisant le tri et la valorisation des déchets.

7.17 – Conclusion

La note énergétique met en évidence une consommation annuelle prévisionnelle de 4 588 920 kWh, soit environ 4 589 MWh/an pour 14 882 m². Le ratio global de 308 kWh/m²/an doit être interprété en tenant compte du poids du spa et des bassins chauffés, qui représentent environ 43 % de la consommation totale. Hors spa, la consommation est estimée à environ 2 566 MWh/an, soit 172 kWh/m²/an.

Les émissions énergétiques d'exploitation sont estimées à 167 228 kgCO₂e/an, soit environ 167 tCO₂e/an et 11,2 kgCO₂e/m²/an. Le contenu carbone moyen de l'énergie consommée demeure limité grâce au mix biomasse, pompes à chaleur et électricité et à l'absence de recours structurel aux combustibles fossiles pour les usages thermiques principaux.

Le présent bilan ne se limite toutefois pas à cet indicateur. Il définit une stratégie complète couvrant les matériaux, le chantier, la mobilité, la logistique, la maintenance et la fin de vie. Les études RE2020 et l'analyse de cycle de vie viendront quantifier ces postes et vérifier les indicateurs réglementaires. Les mesures de réemploi, d'optimisation des quantités, de récupération de chaleur, de maîtrise du spa, de commissionnement et de suivi en exploitation constituent des leviers concrets et directement intégrables dans les prochaines phases de conception.

Sous réserve de la confirmation des hypothèses par les études détaillées et de la mise en œuvre effective des engagements présentés, le projet s'inscrit dans une trajectoire cohérente de sobriété énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, adaptée aux contraintes d'un établissement hôtelier de haute montagne. La démarche proposée fournit une lecture quantitative des consommations et émissions d'exploitation, tout en exposant de manière transparente les limites actuelles et les modalités prévues pour consolider le bilan carbone complet de l'opération.

Conclusion

Les compléments présentés dans ce document démontrent que les principaux enjeux environnementaux, techniques et réglementaires ont été intégrés dès les premières phases de conception du projet. Les choix d'implantation, les principes constructifs retenus et l'organisation fonctionnelle de l'opération résultent d'une démarche visant à concilier les objectifs de développement du projet avec les caractéristiques du site et les exigences de préservation de son environnement.

Le maître d'ouvrage s'engage à poursuivre cette démarche tout au long des études de conception détaillée et de la réalisation des travaux. Les prescriptions issues des études géotechniques, hydrauliques, écologiques et techniques, ainsi que les avis des services compétents, seront intégrés aux études de projet, au Dossier de Consultation des Entreprises et aux marchés de travaux afin d'assurer leur mise en œuvre effective.

Conformément à la séquence Éviter – Réduire – Compenser, les mesures présentées dans ce dossier feront l'objet d'un suivi adapté, garantissant leur bonne exécution et leur efficacité dans le temps. Les opérations de transplantation et de suivi des espèces patrimoniales, la gestion raisonnée de la ressource en eau, la maîtrise des incidences du chantier, ainsi que les dispositions relatives aux risques naturels constituent des engagements durables du maître d'ouvrage.

Au regard des études réalisées à ce jour, des engagements pris et des compléments apportés dans le présent document, le projet apparaît compatible avec les exigences réglementaires applicables et avec les objectifs de préservation des milieux naturels, des ressources et des paysages du territoire. Les phases ultérieures permettront de préciser le dimensionnement définitif des ouvrages et les modalités de mise en œuvre des différentes mesures, sans remettre en cause les principes de conception exposés dans le présent dossier.