



ÉTUDE D'IMPACT

**Projet OAP 10 - Hôtel 4 étoiles - Les Menuires
LES BELLEVILLE (73)**

Mémoire en réponse à l'avis de la MRAe

SOMMAIRE

1. Préambule.....	3
2. Contexte de l'avis et présentation du projet.....	3
3. Observations générales	4
4. Alternatives examinées et justification des choix retenus au regard des objectifs de protection de l'environnement	5
5. État initial de l'environnement, incidences du projet sur l'environnement et mesures ERC.....	7
6. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité	37
7. Résumé non technique de l'étude d'impact.....	43

Illustrations :

<i>Illustration 1 : Réduction de l'emprise initialement envisagée pour le projet</i>	<i>6</i>
<i>Illustration 2 : Projet initial de 2023</i>	<i>6</i>
<i>Illustration 3 : Projet proposé à l'évaluation environnementale.....</i>	<i>7</i>
<i>Illustration 4 : Plan schématique des soutènements prévus à ce stade.....</i>	<i>8</i>
<i>Illustration 5 : Plan de terrassement provisoires intégrant les coupes d'études.....</i>	<i>8</i>
<i>Illustration 6 : Répartition des surcharges considérées dans la coupe de calcul jugée défavorable.....</i>	<i>9</i>
<i>Illustration 7 : Graphique des résultats Geostab de l'étude de stabilité des travaux vis-à-vis des avoisinants côté Es10</i>	
<i>Illustration 8 : Graphiques des résultats K-Rea de l'étude de stabilité des terrains vis-à-vis de l'avoisinants Sud.....</i>	<i>10</i>
<i>Illustration 9 : Localisation de la zone humide du projet</i>	<i>12</i>
<i>Illustration 10 : Courbes topographiques au droit du projet.....</i>	<i>13</i>
<i>Illustration 11 : Bassin d'alimentation hydraulique de la zone humide.....</i>	<i>14</i>
<i>Illustration 12 : Hydrogramme centennal</i>	<i>16</i>
<i>Illustration 13 : Trame verte et bleu</i>	<i>18</i>
<i>Illustration 14 : Présence du Tétrás-Lyre</i>	<i>19</i>
<i>Illustration 15 : Zones de fourrée</i>	<i>22</i>
<i>Illustration 16 : Localisation des observations des oiseaux et de leur déplacement</i>	<i>24</i>
<i>Illustration 17 : Structure du bâtiment.....</i>	<i>26</i>
<i>Illustration 18 : Emplacement des nichoirs.....</i>	<i>27</i>
<i>Illustration 19 : Emplacement des gîtes à chauves-souris.....</i>	<i>27</i>
<i>Illustration 20 : Zone de transplantation des orchidées (zone blueue).....</i>	<i>28</i>
<i>Illustration 21 : Perspectives du projet dans le paysage.....</i>	<i>34</i>

Tableaux :

<i>Tableau 1 : Bilan du fonctionnement hydrogéologique au droit du projet.....</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 2 : Calcul des effluents</i>	<i>17</i>
<i>Tableau 3 : Bio-évaluation de l'avifaune hivernante observée ou potentielle sur l'aire d'étude.....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 4 : Groupes taxonomiques ciblés par chaque passage sur le site</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 5 : Impacts bruts et résiduels.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 6 : Impacts bruts et résiduels.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 7 : Effets cumulés.....</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 8 : Nature des anomalies et traitements</i>	<i>40</i>

1. Préambule

Ce document constitue le mémoire en réponse à l'avis de la Mission régionale d'Autorité environnementale (MRAe) Auvergne-Rhône-Alpes en date du 13 mars 2026 sur le projet OAP 10 - Hôtel 4 étoiles - Les Menuires, porté par Eiffage Immobilier Centre-Est et situé sur la commune des Belleville (73).

L'avis de la MRAe porte sur l'étude d'impact du projet, émise dans le cadre du dépôt de permis de construire.

Ce mémoire en réponse se propose de répondre aux recommandations formulées par la MRAe. Il est divisé en plusieurs thématiques :

- périmètre du projet d'ensemble ;
- observations générales ;
- alternatives examinées et justification des choix retenus au regard des objectifs de protection de l'environnement ;
- état initial de l'environnement, incidences du projet sur l'environnement et mesures ERC ;
- dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité ;
- résumé non technique de l'étude d'impact.

Ces thématiques reprennent celles présentées dans l'avis de la MRAe, et les réponses aux recommandations sont également présentées dans le même ordre.

2. Contexte de l'avis et présentation du projet

N°1	L'autorité environnementale recommande d'étayer le choix du périmètre de projet et le cas échéant de le revoir, en s'appuyant sur une analyse documentée des liens fonctionnels pouvant exister entre l'opération « OAP 10 - Hôtel 4 étoiles - Les Menuires » et les autres opérations réalisées ou projetées au sein de la station des Menuires, Saint-Martin-de-Belleville, Val-Thorens et de son domaines skiable et estival voire, plus largement, à l'échelle des 3 Vallées.
------------	--

Réponse :

Pour rappel, l'article L. 122-1 du Code de l'environnement prévoit que constitue « un projet » la réalisation de travaux, de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel, ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol. Si un projet comprend plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et l'espace, ainsi qu'en cas de multiplicité de maître d'ouvrage. Les incidences du projet sur l'environnement doivent être évaluées dans leur globalité.

Le juge administratif a, à plusieurs reprises, précisé les modalités de détermination du périmètre d'un projet, en dégagant un faisceau d'indices. Il incombe notamment aux maîtres d'ouvrage de prendre en considération l'objet de l'opération, la proximité géographique / temporelle avec d'éventuels projets connexes, leur concomitance, ainsi que les interactions et similitudes susceptibles de les caractériser. Surtout, le juge invite à rechercher l'existence de liens « à caractériser le fractionnement d'un projet

unique »¹. Récemment, le Conseil d'Etat a jugé que les aménagements et travaux liés aux jeux olympiques et paralympiques 2030 ne constituent pas un projet unique, en ce qu'ils sont diversifiés et géographiquement éloignés². Dès lors, la définition du périmètre du projet être globale sans pour autant avoir pour effet d'intégrer tous les projets connus ou hypothétiques situés sur le même territoire que l'opération étudiée.

En l'occurrence, le projet d'hôtel 4 étoiles porté par Eiffage Immobilier n'est pas situé à proximité d'autres projets similaires avec lesquels il pourrait avoir des interactions. Le périmètre du projet a été correctement défini de sorte que les éléments du dossier d'étude d'impact permettent d'appréhender l'ensemble des incidences notables du projet sur l'environnement.

Surtout, l'étude d'impact présente de façon exhaustive et détaillée l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés dans un rayon de 20 km (voir page 262 et suivants de l'étude d'impact).

Ainsi, le périmètre du projet a donc correctement été défini par la société Eiffage immobilier et intégré l'analyse des effets cumulés sur la commune des Belleville.

En revanche, la partie de l'étude d'impact qui concerne les effets cumulés a été complétée pour intégrer l'ensemble des projets présentant une proximité spatiale ou thématique avec le projet (cf. recommandation n°14). À ce titre, les projets connus n'ont pas été intégrés au titre d'un projet global, mais leurs incidences ont bien été prises en compte dans l'analyse des effets cumulés.

3. Observations générales

N°2	L'Autorité environnementale recommande d'étendre le périmètre de l'étude d'impact à celui du projet d'ensemble (redéfini conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement), pour chaque thématique environnementale, de qualifier et quantifier lorsque cela est possible, les enjeux, impacts bruts et impacts résiduels.
-----	--

Réponse :

Comme évoqué précédemment il s'agit d'un projet autonome, dont la réalisation et le fonctionnement ne sont pas conditionnés par la mise en œuvre d'autres opérations conduites aux Menuires, à Saint-Martin-de-Belleville, à Val Thorens ou, plus largement, à l'échelle des 3 Vallées. Le périmètre retenu dans l'étude d'impact est adapté aux caractéristiques et aux incidences propres de l'opération.

Par ailleurs, les échanges menés en amont avec les services de l'État n'ont pas mis en évidence la nécessité de retenir un périmètre élargi correspondant à un projet global. L'étude d'impact produite a été établie en cohérence avec le cadrage exprimé au stade du cas par cas.

De plus, le projet présenté résulte d'une démarche d'adaptation aux enjeux identifiés sur le site (page 40 à 43 de l'étude d'impact). À la suite du diagnostic écologique réalisé en mai 2024, qui a mis en évidence des enjeux forts sur le terrain situé en contrebas de la piste, à l'ouest du secteur d'étude, l'emprise de l'opération a été recentrée sur le terrain situé à l'est. Cette évolution a permis d'éviter les milieux les plus sensibles et de réduire les surfaces de terrassement. Elle traduit la prise en compte effective des enjeux environnementaux à l'échelle pertinente du projet, en cohérence avec la séquence éviter, réduire et, si nécessaire, compenser.

¹ Voir [Conseil d'Etat, 6ème - 5ème chambres réunies, 01/02/2021, 429790.](#)

² [Conseil d'Etat, 1-4 chr, 3 avr. 2026, n° 512270.](#)

Concernant le contenu de l'étude d'impact, il s'appuie sur un ensemble d'études techniques qui ont permis de caractériser les enjeux et de définir, de façon proportionnée, les effets du projet.

4. Alternatives examinées et justification des choix retenus au regard des objectifs de protection de l'environnement

N°3	<p>L'Autorité environnementale recommande :</p> <ul style="list-style-type: none">• de compléter l'analyse des variantes et de présenter une analyse multi-critères des variantes étudiées, sur l'ensemble des thématiques environnementales ;• de justifier l'opération au moyen d'une analyse offre/besoin et au regard des prévisions du Scot et du PLU, intégrant les obligations et engagements de réhabilitation.
-----	---

Réponse :

La conception du projet a effectivement évolué à la suite du diagnostic écologique réalisé en mai 2024, lequel a mis en évidence des enjeux forts sur le terrain situé à l'ouest, en contrebas de la piste. Cette étape a conduit à revoir l'implantation initialement envisagée, afin d'éviter la destruction des milieux les plus sensibles et de réduire les surfaces de terrassement. L'évolution du projet procède ainsi d'une démarche d'évitement fondée sur les enjeux environnementaux identifiés, et non d'une logique de simple optimisation du projet.

Le choix de recentrer l'opération traduit la recherche d'un moindre impact environnemental, en évitant les secteurs les plus sensibles identifiés à l'ouest et en limitant l'emprise globale du projet. Cette concentration de l'aménagement sur un foncier déjà identifié par l'OAP permet également de ne pas étendre l'urbanisation à d'autres secteurs. En cela, la solution retenue s'inscrit dans l'objectif du SRADDET visant à limiter l'étalement urbain, ainsi que dans celui du Scot tendant à préserver les zones humides et les milieux sensibles.

L'opération relève d'une OAP inscrite au PLU, ce qui atteste de son inscription dans une réflexion d'aménagement déjà prévue à l'échelle communale et de ce fait localisée. À ce titre, le projet ne constitue pas une opération isolée développée en dehors des orientations du territoire, mais d'un aménagement expressément prévu par le document d'urbanisme. L'absence d'alternative de localisation s'explique ainsi par le fait que le projet s'inscrit dans un secteur déjà fléché pour l'accueil d'une opération touristique, tandis qu'une relocalisation aurait conduit à ouvrir à l'urbanisation d'autres secteurs, avec un risque de consommation foncière supplémentaire et d'incidences environnementales nouvelles.

S'agissant de l'articulation avec les documents de planification, il est exact que le cumul théorique du nombre de lits du présent projet avec celui du projet du plateau du Cairn conduit à dépasser les prévisions chiffrées mentionnées dans le PLU et le Scot à l'échelle de la commune. Ce constat doit toutefois être apprécié à l'échelle de la stratégie globale de développement touristique du territoire et ne remet pas en cause la pertinence de la localisation retenue pour le présent projet. Pour ce dernier, le choix opéré consiste précisément à privilégier un aménagement resserré sur une seule parcelle déjà identifiée à l'urbanisation, plutôt qu'une implantation plus diffuse ou l'ouverture de nouveaux espaces, ce qui répond aux objectifs de sobriété foncière et de préservation des milieux sensibles portés par les documents de planification.

L'étude d'impact présente un chapitre entier de 4 pages intitulé « Évolution, ajustement et justification du projet » (page 40 à 43 de l'étude d'impact) qui répond aux interrogations de la MRAe et les illustrations ci-dessous rappellent l'évolution du projet.

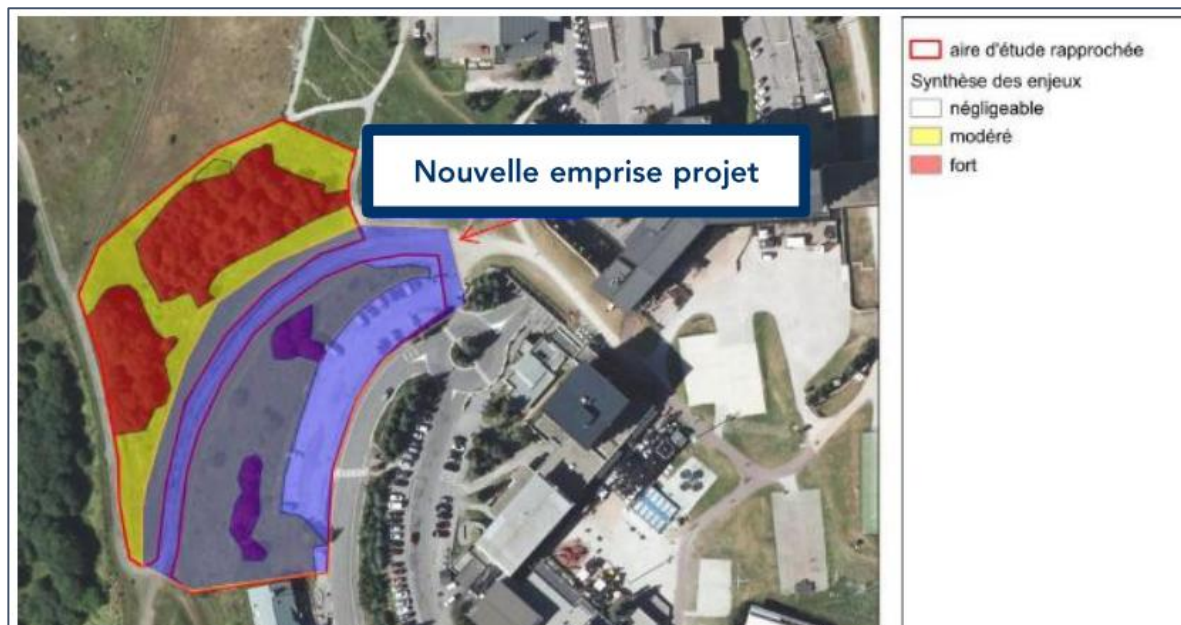


Illustration 1 : Réduction de l'emprise initialement envisagée pour le projet



Illustration 2 : Projet initial de 2023



Illustration 3 : Projet proposé à l'évaluation environnementale

5. État initial de l'environnement, incidences du projet sur l'environnement et mesures ERC

N°4	L'Autorité environnementale recommande de démontrer dès ce stade que les aménagements réalisés ne viendront pas augmenter l'aléa glissement de terrain et déstabiliser les terrains adjacents, en particulier les terrains construits à l'est et au sud.
------------	---

Réponse :

La prise en compte du risque de glissement de terrain a fait l'objet d'une étude réalisée par le bureau d'études Kaéna Géotechnique, présentée en annexe 5 de l'étude d'impact. En complément, afin de répondre à cette recommandation, une note de synthèse technique issue de la mission G2 Pro, relative à la prise en compte de ce risque, est jointe en annexe 1 du mémoire en réponse.

Il est notamment présenté que compte tenu des reculs disponibles relativement faibles coté est, des hauteurs de terrassement, ainsi que du risque de glissement de terrains classé moyen au droit du site, la réalisation d'ouvrages de soutènements provisoires et définitifs de type paroi de pieux sécants ancrée seront nécessaires, localement complétées par des parois clouées dans les zones d'accès les plus contraignantes.

Pour l'exécution des soutènements, la maîtrise d'ouvrage s'est déjà rapprochée d'une entreprise de travaux spéciaux afin de valider la bonne exécution des travaux de soutènement prévus.

Il a été retenu la répartition des soutènements comme ci-dessous, soit des pieux sécants à l'amont des bâtiments A à D, et au centre du bâtiment D, ainsi que des parois clouées pour les retours latéraux des soutènements.

[illegible]

EODD© - Confidentiel - Tous droits réservés - Reproduction interdite sans autorisation

Dans le cadre de la faisabilité du projet, il a été étudié l'impact des terrassements sur la stabilité du versant en phase chantier, soit en phase provisoire (Coupe Géostab). En effet cette phase est jugée la plus défavorable compte tenu de l'extraction des terrains limitant la butée en pied de talus.

Une coupe a été éditée d'ouest en est au sud du projet, dans une zone intégrant les plus grandes hauteurs de terrassement, afin de prendre en compte un dimensionnement des ouvrages les plus défavorables.

La zone d'étude périphérique étudiée intègre la zone des 3H (zone d'influence géotechnique communément retenue), où H représente la hauteur de terrassement totale, soit environ 17m, avec une paroi aval de 11 m et une paroi amont de 6m.

Les surcharges considérées dans cette coupe sont réparties comme ci-dessous :

- 1 : 20 kPa correspondant aux machines de travaux éventuelles en phase chantier
- 3 : 20 kPa correspondant à la circulation de l'avenue de Val Thorens
- 4 : 20 kPa correspondant à la circulation de l'avenue de la Croisette
- 5 à 7 : 650 kPa répartie sur 1.5 m correspondant aux fondations d'un bâtiment en R+4 – Bâtiment avec commerce dont banque de Savoie et Skimium (NB : cet ouvrage est mal connu à ce stade, pour les besoins de l'étude il a été considéré des hypothèses de calcul relativement défavorable en considérant un bâtiment sans sous-sol, de l'ordre de 100 t/appui réparties sur des semelles étroites de 1.5 m de côté)
- 8 : 15 kPa correspondant à la zone de stationnement de l'ESF

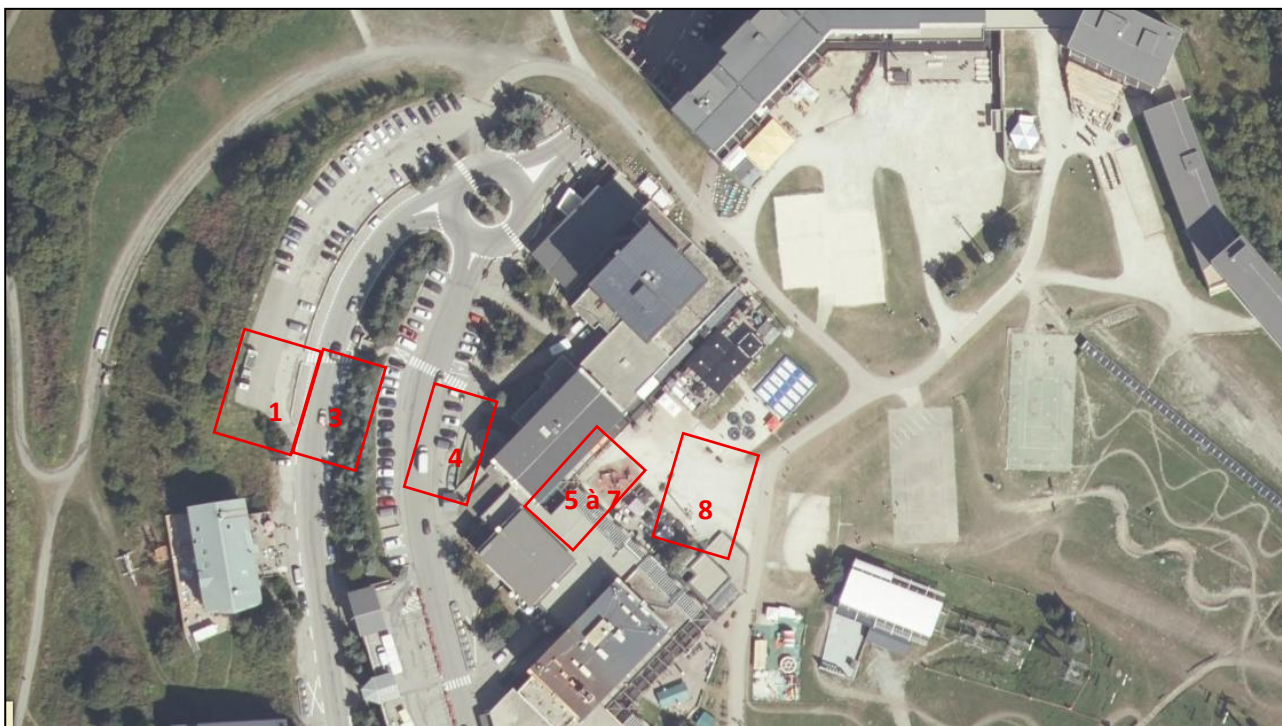


Illustration 6 : Répartition des surcharges considérées dans la coupe de calcul jugée défavorable

Les pieux sécants sont prévus de type Ø620 mm espacés tous les 1.0 à 1.54 m. Les ancrages considérés sont des clous de type R38 et R52 de 10 à 15 m de longueur, espacés tous les 1.0 à 1.5 m.

Comme en témoigne l'extrait du calcul de stabilité dans la zone des 3H, il en ressort un facteur de sécurité $FS = 1.1 > 1$ (méthode de calcul selon l'approche 3) justifiant d'une stabilité des terrains et des constructions avoisinantes en phase chantier.

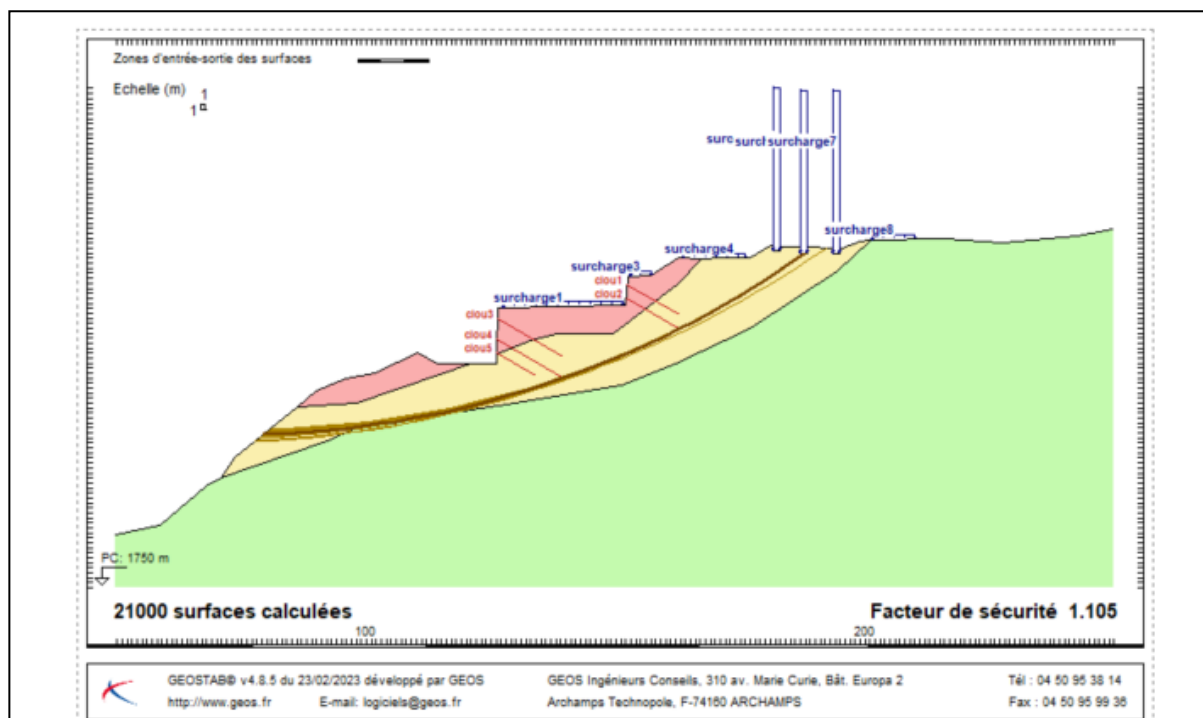


Illustration 7 : Graphique des résultats Geostab de l'étude de stabilité des travaux vis-à-vis des avoisinants côté Est

Une coupe d'étude des soutènements a été étudiée côté Sud du projet (Coupe K-Rea), compte tenu des hauteurs de terrassement les plus importantes de l'ordre de 11.5 m, ainsi que des enjeux compte tenu de la présence d'un existant à proximité (HO36).

La surcharge considérée en tête de paroi de 650 kPa répartie sur 1.5 m correspondant aux fondations du bâtiment en R+4 (NB : cet ouvrage est mal connu à ce stade, pour les besoins de l'étude il a été considéré des hypothèses de calcul relativement défavorables en considérant un bâtiment sans sous-sol dont les charges sont appliquées en tête de paroi, de l'ordre de 100 t/appui réparties sur des semelles étroites de 1.5 m de côté).

Les pieux sécants sont prévus de type Ø620 mm espacés tous les 1.0 à 1.54 m.

Les ancrages considérés sont des clous de type R38 et R52 de 10 à 15 m de longueur, espacés tous les 1.0 à 1.5 m.

Il ressort du dimensionnement des déplacements des terrains de l'ordre de 27 mm. Compte tenu de l'éloignement de plusieurs mètres de l'existant, ces déplacements sont acceptables vis-à-vis de l'existant et permettent de justifier la tenue des terrains en phase chantier.

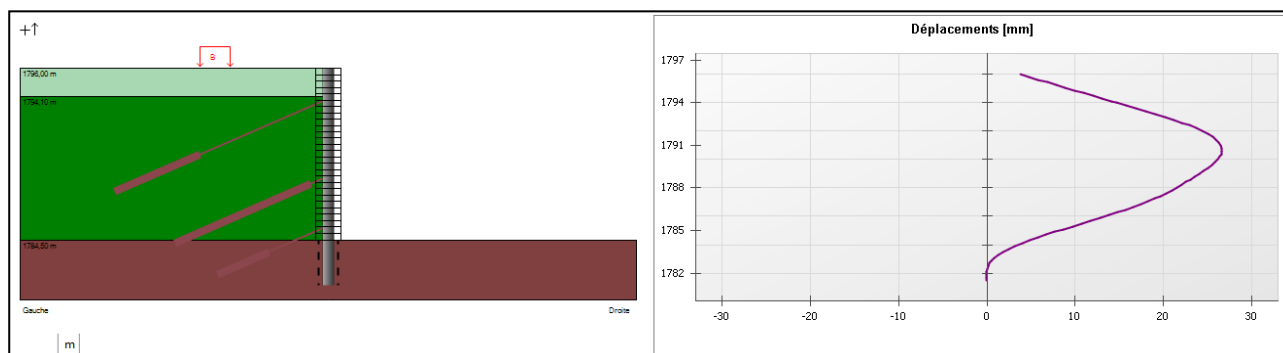


Illustration 8 : Graphiques des résultats K-Rea de l'étude de stabilité des terrains vis-à-vis de l'avoisinants Sud

En phase définitive, le bâtiment sera fondé sur pieux afin de ne solliciter que les terrains suffisamment résistants, et d'apporter des charges en profondeurs dans les terrains de l'unité n°2 identifiées au-delà de 1781 à 1789 m NGF environ. De plus, les aménagements définitifs périphériques seront constitués d'un remblaiement des gardes de terrassement uniquement, et à des altimétries similaires à l'actuel ou en-dessous. La structure sera en mesure de reprendre les charges apportées par les avoisinants et les poussées des terres, hors paroi de pieux sécants aval au droit du bâtiment D qui sera conservée en phase définitive.

Aucune charge ne sera apportée superficiellement, en périphérie ou au droit du bâtiment, susceptibles de déstabiliser les terrains en phase définitive.

La piste de ski en aval du projet sera globalement reconstituée à des côtes altimétriques similaires, voire ponctuellement élargie au Sud-Ouest du projet avec adoucissement des pentes selon des pentes de faibles de l'ordre de 3h/2v. Les apports de charges ne seront donc pas significatifs.

Les premières analyses dimensionnelles montrent que, dans les secteurs de terrassement les plus défavorables au regard de la hauteur des soutènements et de la présence des avoisinants existants, les niveaux de stabilité et les déplacements demeurent acceptables. Les solutions de soutènement par pieux sécants retenues apparaissent ainsi adaptées au contexte montagnard et à la zone d'aléa de glissement identifiée. Il est enfin précisé que, si cela s'avérait nécessaire, notamment pour limiter davantage les déplacements, il subsiste une marge d'adaptation permettant de renforcer les soutènements, par exemple en augmentant le diamètre des pieux ou en modifiant leur ferrailage. Des ajustements pourront également être apportés en phase finale de conception afin d'optimiser localement les ouvrages, tout en garantissant les conditions de stabilité précédemment établies.

N°5	<p>L'Autorité environnementale recommande :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'approfondir l'analyse du fonctionnement hydrologique des écoulements interceptés (provenance, destination, alimentation de zones humides, débit à l'exutoire) ; • sur cette base, réévaluer l'impact de l'opération sur les eaux souterraines et superficielles (dont zones humides) et du cumul des rejets d'eaux souterraines et d'eaux pluviales dans le Doron ; • justifier que les dispositions prises afin que le dispositif n'impacte pas les infrastructures voisines, soient dimensionnées pour les débits maximums attendus compte tenu du changement climatique ; • le cas échéant, de compléter les mesures d'évitement, de réduction voire de compensation.
-----	--

Réponse :

Les éléments issus de l'étude de gestion des eaux d'exhaure ainsi que de la note synthétique associée ont bien été intégrés à l'étude d'impact (cf. page 82, 210 et Annexe 7 de l'étude d'impact). Il est notamment présenté qu'en raison de la faible perméabilité des terrains, la mise en place d'un écran étanche de soutènement n'est pas retenue à ce stade en phase travaux. La gestion des eaux souterraines reposera sur une combinaison de dispositifs adaptables selon les observations de chantier, notamment un drainage en fond de fouille et en périphérie, complété si besoin par un rabattement au moyen de pointes filtrantes. En phase définitive, un système de drainage conforme au DTU 20.1 est prévu sous le dallage et à l'arrière des murs enterrés. Les eaux drainées seront ensuite évacuées gravitairement vers l'exutoire autorisé, éventuellement par l'intermédiaire d'un réseau commun à plusieurs bâtiments.

À ce stade, aucune étude complémentaire n'a conduit à modifier les conclusions présentées dans le dossier, y compris dans le cadre du dossier Loi sur l'eau transmis à la DDT. Nous ne disposons donc pas, en l'état, de conclusions nouvelles sur le fonctionnement des écoulements interceptés. Pour autant, une note

complémentaire a été réalisée par le bureau d'études Antea. Cette note est présentée dans son intégralité en Annexe 2 et une synthèse des éléments de réponse est présentée ci-dessous.

La zone humide de la Gouille présente un fort intérêt écologique avec des habitats humides d'altitude de qualité. Située à proximité du projet, à environ 35 m en phase chantier et 55 m en phase d'exploitation, elle jouait initialement un rôle important dans la rétention des eaux et la limitation de l'érosion. Sa surface, estimée à 0,7 ha en 2010, aurait toutefois été réduite à environ 0,4 ha à la suite de travaux récents ayant affecté une partie de ses caractéristiques humides. En revanche, la nature exacte de ces travaux, leurs effets précis ainsi que le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique de la zone ne sont pas connus.



Illustration 9 : Localisation de la zone humide du projet

La zone humide est localisée en aval topographique par rapport au projet et ne peut donc pas être localisé au droit du bassin versant du projet. Par ailleurs, le dispositif de drainage situé au plus bas à la cote de +1785 m NGF sera donc plus haut par rapport au point topographique le plus élevé de la zone humide (+1783 m NGF), n'induisant pas de phénomène drainance des eaux stockées au droit de la zone humide vers le projet.

Les axes topographiques correspondant aux axes d'écoulement naturels des eaux de ruissellement sont représentés dans les figures ci-dessous.

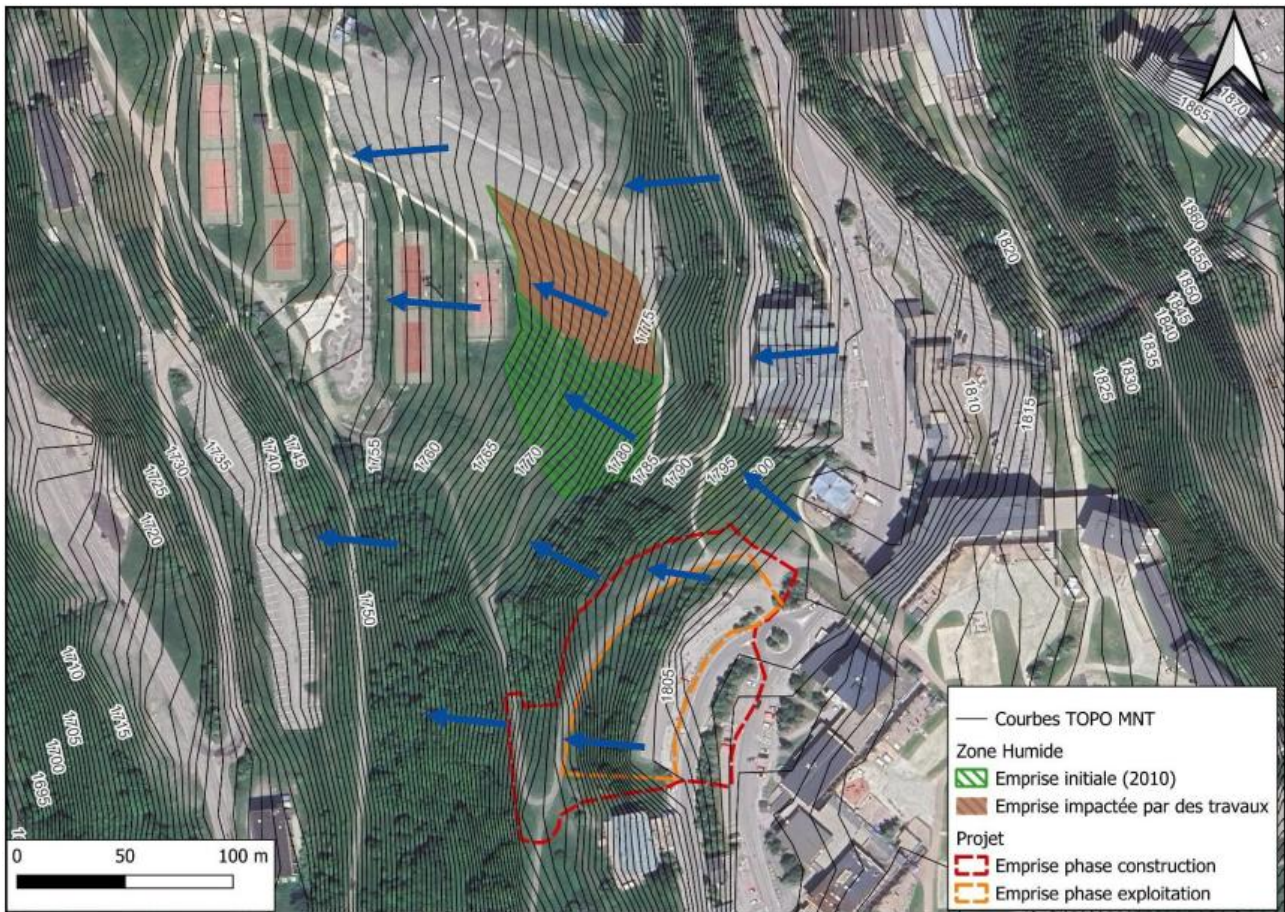


Illustration 10 : Courbes topographiques au droit du projet

Aucun cours d'eau n'alimente directement la zone humide. En effet, le cours d'eau le plus proche est le Doron situé en aval topographique à plus de 350 m. Par ailleurs, il n'a pas été recensé de sources ou d'émergences d'eaux souterraines alimentant la zone humide. Le fonctionnement hydraulique de la zone humide est majoritairement lié aux apports des eaux pluviales par précipitation et ruissellement.

La zone humide se situe sur un espace vert non aménagé, sans bâtiment, voirie ni ouvrage de gestion des eaux pluviales. Son alimentation repose principalement sur l'infiltration et le ruissellement naturels, orientés vers l'ouest et le sud-ouest selon la pente du terrain. Des apports provenant des parcelles amont sont possibles, mais ils sont fortement limités par la présence de dispositifs de collecte sur la voirie située en amont. En outre, les aménagements voisins sont supposés gérer leurs eaux pluviales à la parcelle, de sorte qu'ils ne génèrent pas d'apport supplémentaire vers la zone humide.

Le projet en phase d'exploitation n'est pas localisé au droit du bassin d'alimentation de la zone humide et n'induirait donc aucun impact sur les apports vers la zone humide. En phase de construction, une zone de 300 m² est localisée dans la zone d'alimentation de la zone humide. L'impact sera temporaire (uniquement en phase chantier) et considéré comme négligeable compte tenu de la très faible surface impactée (1,5 % du bassin d'alimentation total).

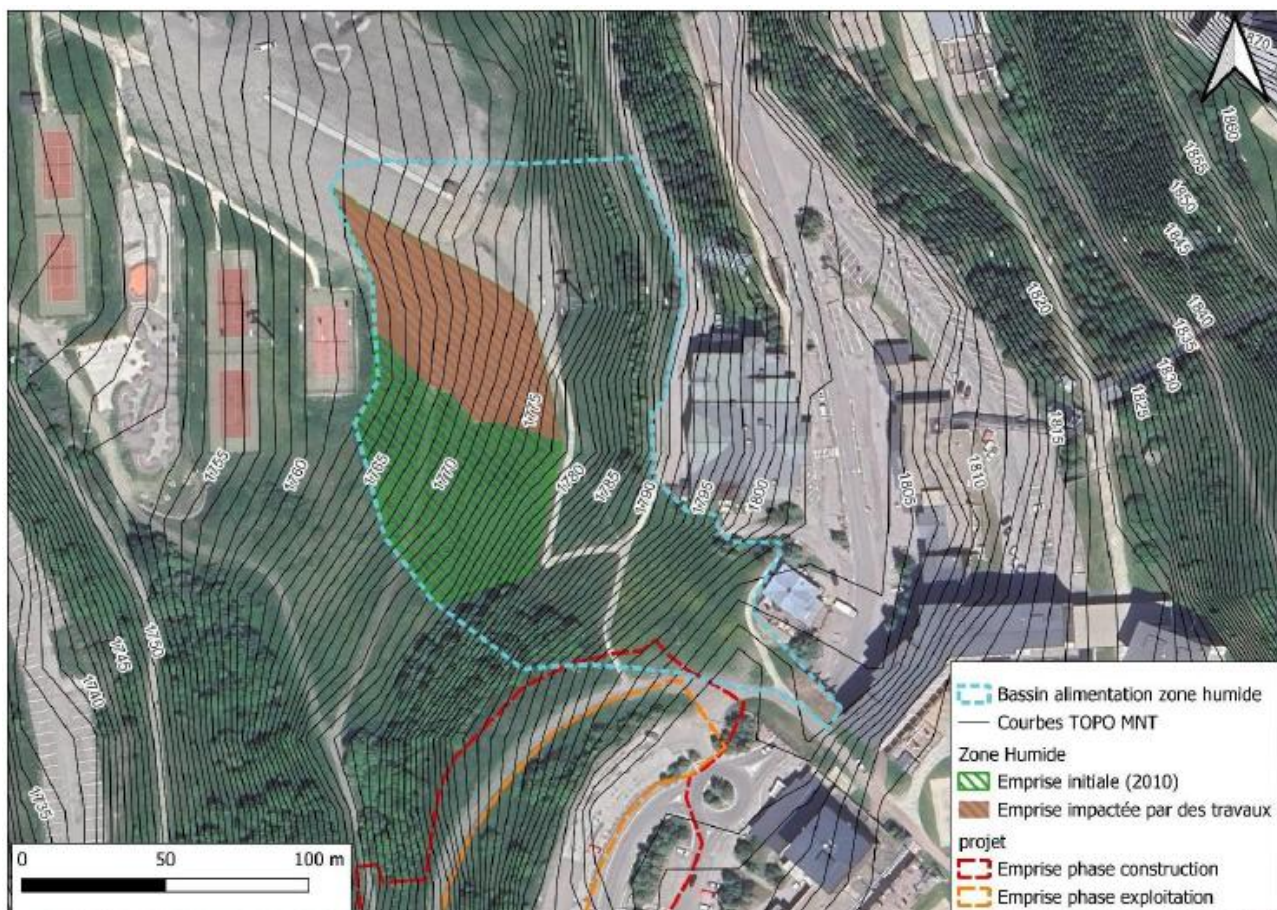


Illustration 11 : Bassin d'alimentation hydraulique de la zone humide

Après infiltration, les eaux pluviales circulent dans les premiers mètres du sol sous forme d'écoulements de subsurfaces, en suivant la pente du terrain. Le gradient hydraulique varie selon la topographie, avec des valeurs plus fortes au niveau des talus et plus faibles dans les zones planes. Les eaux souterraines s'écoulent globalement d'est en ouest sur le secteur d'étude. Elles sont alimentées à la fois par l'infiltration directe des pluies sur le site et par les écoulements souterrains en provenance des parcelles situées en amont. En l'absence de source ou d'émergence en aval, leur exutoire naturel correspond au Doron, qu'elles alimentent naturellement.

Le débit d'exutoire de la nappe au Doron pour la surface du projet est considéré à 1,2 m³/h. Ce débit n'équivaut pas à l'apport global des eaux souterraines sur la totalité du bassin versant du Doron. Les écoulements souterrains jouent un rôle limité dans le maintien de la zone humide des Gouilles.

Tableau 1 : Bilan du fonctionnement hydrogéologique au droit du projet

Type d'aquifère	Aquifère poreux local Nappe libre
Alimentation de la nappe	Recharge pluviométrique (infiltration des pluies)
Sens d'écoulement	Assujetti aux variations topographiques et dépendant des horizons plus ou moins perméables, soit de l'est vers l'ouest. Gradient variable selon la pente

Exutoire	Le Doron de Belleville en aval topographique Pas d'alimentation de zone humide Débit à l'exutoire de 1.2 m/h pour la surface du projet
Variations piézométriques	Fonction des épisodes pluvieux
Usage	Pas d'utilisation locale des eaux souterraines

Les eaux souterraines collectées seront uniquement celles circulant à travers les niveaux altérés/perméables des remblais et moraines qui ont été reconnues jusqu'à 25 m de profondeur au droit du site. Aucune autre masse d'eau plus profonde ne sera recoupé par le projet et le dispositif de drainage. Pour rappel, il n'y a pas de zone humide, de zones environnementales protégées ou d'installation utilisant les eaux souterraines entre le projet et son exutoire, le Doron. Les eaux s'écouleront naturellement selon la pente topographique/gradient hydraulique jusqu'au dispositif de drainage où elles seront collectées.

Le projet aura un impact limité et très local sur le fonctionnement hydrogéologique du secteur d'étude puisqu'il ne modifiera pas le sens d'écoulement des eaux souterraines et les apports à l'exutoire (Doron). Seul le débit d'écoulement sera augmenté au droit du projet qui représente une surface très faible par rapport au bassin d'alimentation globale du Doron. Par ailleurs, le projet n'aura pas d'impact sur une installation sur nappe voisine ou sur une zone naturelle protégée (zone humide) compte tenu de leur absence en aval hydrogéologique.

N°6	L'Autorité environnementale recommande ; <ul style="list-style-type: none"> • d'évaluer l'impact quantitatif et qualitatif des rejets d'eaux pluviales sur le Doron, y compris les effets cumulés avec le rejet d'eaux souterraines drainées ; • d'évaluer l'impact de l'opération et la vulnérabilité de l'opération en cas d'évènement exceptionnel (> 20 ans) et de présenter le parcours de moindre dommage ; • de définir des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation en conséquence.
------------	--

Réponse :

En situation actuelle, les eaux pluviales de l'actuel parking ne sont pas collectées par un réseau dédié. Bien qu'une conduite du réseau existant traverse le parking, celle-ci ne capte pas ces eaux en l'absence de grille ou d'avaloir. Les eaux de ruissellement s'écoulent ainsi naturellement vers le sud du parking, puis vers le talus situé à l'ouest, avant de rejoindre le fonctionnement hydraulique aval du secteur.

L'impact quantitatif des eaux pluviales du projet sur le Doron a été analysé dans la note hydraulique annexée à l'étude d'impact. La surface active actuelle, de 2 135 m², sera portée à 4 500 m² dans le cadre du projet. Afin de compenser cette augmentation de l'imperméabilisation, un bassin de rétention sera aménagé en aval du système de collecte des eaux pluviales. Ce bassin, dimensionné pour une pluie d'occurrence vingtennale, avec un volume utile de 59 m³ et un débit de fuite régulé à 20 l/s, permet de restituer un débit équivalent à celui observé en situation actuelle pour les crues fréquentes. Dans ces conditions, l'impact résiduel du projet sur le Doron peut être considéré comme favorable par rapport à l'état actuel pour les événements courants jusqu'à une occurrence de vingt ans.

Le projet n'aura pas d'impact quantitatif sur les eaux superficielles puisque les eaux captées (pluviales ou souterraines) seront rejetées vers leur exutoire naturel, le Doron. Les débits de rejet au cours d'eau seront

faibles par rapport au débit d'écoulement du cours d'eau et inférieurs aux valeurs seuils déclaratives de la Loi sur l'Eau.

En cas d'événement exceptionnel, de période de retour supérieure à vingt ans, la capacité maximale du bassin de rétention pourrait être atteinte. Les eaux excédentaires seraient alors évacuées vers la conduite Ø600 par un trop-plein prévu à cet effet. En cas de saturation de cette conduite, les écoulements rejoindraient un point de rejet globalement similaire à celui de la situation actuelle, en direction du Doron. Le parcours de moindre dommage correspond, pour l'essentiel, à un écoulement suivant la piste, franchissant la RD117, puis rejoignant le Doron. Une partie des eaux pourrait également ruisseler vers le talus ouest, atteindre la RD117 puis s'évacuer vers le Doron. Il demeure toutefois difficile, lors d'un événement exceptionnel, de distinguer précisément la part de ruissellement imputable au projet de celle liée aux apports extérieurs au site.

Il convient également de préciser que, bien que dimensionné pour une pluie de période de retour vingt ans, le bassin de rétention contribue aussi à atténuer les effets d'événements plus importants.

À titre d'exemple, pour un hydrogramme centennal très bref, de l'ordre de six minutes, le bassin permettrait de réduire le volume de crue d'environ 66 % et le débit de pointe de l'ordre de 50 %. Le débit de pointe rejeté resterait ainsi du même ordre que celui d'une crue centennale en situation actuelle.

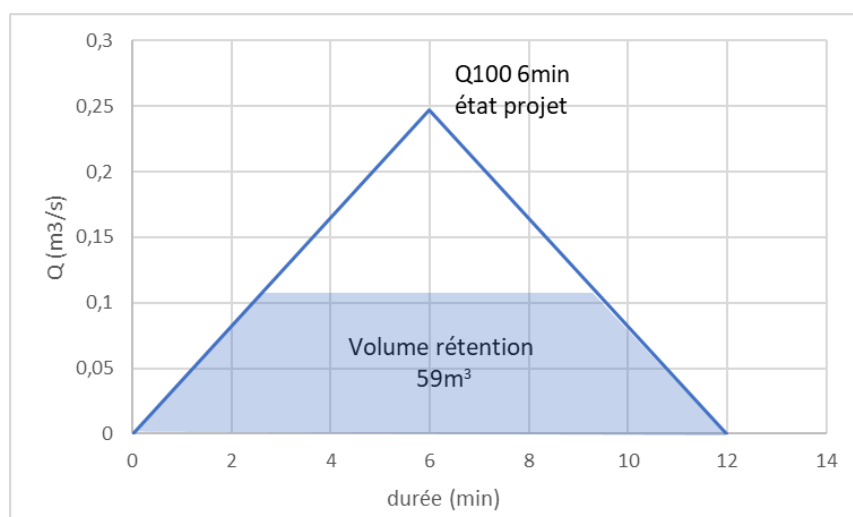


Illustration 12 : Hydrogramme centennal

Cette appréciation doit toutefois être nuancée dans le cas d'épisodes pluvieux longs suivis d'un épisode intense, pour lesquels le bassin pourrait être déjà partiellement ou totalement rempli. Dans un tel cas, les sols étant eux-mêmes généralement saturés, l'effet propre de l'imperméabilisation supplémentaire devient secondaire et son influence sur les débits de ruissellement demeure limitée.

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales a été réalisé conformément aux préconisations du PLU et à la norme NF EN 752-2. La gestion des eaux pluviales et des eaux souterraines en phase exploitation du projet sera validée par la DDT (Direction Départementale de Territoires) dans le cadre de l'instruction du dossier de déclaration Loi sur l'Eau.

Les débits de drainage de la phase d'exploitation du bâtiment ont été estimés jusqu'à un niveau de protection équivalent au niveau piézométrique de récurrence décennale, estimé à +1 m par rapport au niveau des hautes eaux mesurées au droit du site. **L'estimation de ce niveau de protection a considéré les possibles variations piézométriques et l'influence du changement climatique.** Le projet ne constituera pas de barrage à l'écoulement des eaux souterraines ou superficielles compte tenu de la mise en œuvre de dispositif de gestion de ces eaux vers l'aval. Par ailleurs, la seule infrastructure localisée entre le projet et le Doron (exutoire des eaux souterraines) est un bâtiment industriel ENEDIS, sans niveau de sous-sol. **Aussi, le projet n'aura aucun impact sur ce bâtiment industriel localisé en aval topographique quelle que soit la situation**

piézométrique considérée et l'influence du changement climatique. Compte tenu des sens d'écoulement des eaux, le projet n'aura aucun impact sur les infrastructures localisées en amont topographique.

N°7	L'Autorité environnementale recommande d'estimer les besoins en eau potable et les volumes d'effluents générés par l'opération, de les comparer à la disponibilité de la ressource, en tenant compte de la saisonnalité, de la fréquentation maximale attendue et des effets du changement climatique, et d'évaluer l'impact sur la ressource et les populations qui en dépendent à l'aval de la station.
-----	---

Réponse :

Le projet présente une estimation des besoins en eau potable, évalués à 10 125 m³/an, répartis entre les usages liés à la piscine et au spa (1 900 m³/an), à la cuisine (3 577 m³/an) et à l'hébergement (4 648 m³/an). Il sera alimenté par le réseau public d'adduction d'eau potable et raccordé au réseau public d'assainissement. Le secteur desservant la Croisette et les Fontanettes bénéficie d'une ressource structurée, comprenant notamment une station de pompage d'une capacité de 200 m³/h, une station de traitement d'une capacité de 180 m³/h et deux réservoirs de 1 000 m³ chacun. Selon les échanges menés avec les services techniques, les infrastructures existantes disposent des capacités nécessaires pour répondre aux besoins identifiés du projet.

Concernant les effluents, le projet s'inscrit dans le cadre d'une OAP et a, à ce titre, été dimensionné en cohérence avec la capacité des réseaux telle qu'encadrée par le PLU. Le PLU de la commune de Saint-Martin-de-Belleville, révisé notamment afin d'intégrer les OAP, a fait l'objet d'un avis de la Mission régionale d'autorité environnementale le 3 septembre 2019. Le calcul de l'équivalent habitant est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Calcul des effluents

Activité	Effectif	Unité	Ratios rencontrés		Total EH
Hôtel - couchages dont saisonniers	940	Personnes	Hôtel, gîte, pension	1 lit simple = 1 EH, 1 lit double = 2 EH	940
Restaurant	1600	Couverts/jour	Restaurant	1 couvert servi = 1/4 EH	400
Bar	500	Places	Bar, salle de réception, débits de boissons	1 place = 1/20 EH	25
Espace séminaires / spectacles	200	Personnes	Théâtre, cinéma, salle de fêtes, cabaret	1 place = 1/30 EH	7
Piscine et soins	70	Personnes	Piscine publique	0,5 à 1 EH par baigneur/jour	70
Club enfants	100	Enfants	Club enfant / centre de loisirs (sans nuitée)	0,3 à 0,4 EH par enfant/jour	40
Hôtel, restaurant, bar - membres du personnel	125	Personnes	Hôtel, restaurant, bar - membres du personnel	1 membre du personnel = 1/2 EH	63
Total EH					1544

Il existe un contexte de forte saisonnalité touristique, déjà identifié comme sensible pour la gestion de la ressource en eau. Les stations de montagne sont soumises à des pics de consommation en haute saison et il est précisé dans l'étude d'impact que les prélèvements existants ont dû être encadrés afin de préserver un débit minimum réglementaire à l'aval. Le changement climatique constitue un facteur aggravant, avec une diminution de l'enneigement, une fonte plus précoce et une baisse des débits estivaux. Toutefois, le projet

n'est pas lié à la gestion de la neige de culture. Il sera alimenté par le réseau public d'eau potable, dont la capacité a été jugée suffisante pour accueillir l'opération.

N°8	<p>L'Autorité environnementale recommande :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de présenter une cartographie de la déclinaison locale de la trame verte et bleue à l'échelle du site d'étude ; • de justifier l'absence d'inventaire en période hivernale, de compléter les inventaires si nécessaire et de réévaluer les enjeux en conséquence ; • de détailler les groupes taxonomiques ciblés par chaque passage sur le site ; • de considérer la nidification d'oiseaux protégées comme potentielle sur le site d'étude et de revoir les niveaux d'enjeu en conséquence ; • de quantifier les impacts bruts et résiduels ; • d'évaluer l'impact des dépôts de déblais en milieux naturels le cas échéant et de les localiser ; • de recourir en priorité à l'étrepage et au replaquage des mottes de végétation lorsque les conditions le permettent et de recourir au régilage et ensemencement de la terre végétale dans un second temps ; • de prévoir une gestion extensive favorable aux espèces des milieux temporairement impactés et remis en état ; • de retranscrire dans l'étude d'impact les mesures d'accompagnement mentionnées dans l'étude écologique (annexe 14).
-----	--

Réponse :

La cartographie suivante présente la déclinaison locale de la trame verte et bleue à l'échelle du site d'étude. Quelques obstacles pour certaines espèces dont les capacités de déplacement sont limitées sont présents. Ces obstacles étant matérialisés par les routes et par la forte pente. Des connexions écologiques, entre différents espaces perméables, sont présentes et matérialisées par des linéaires de haies, franges paysagères, fourrés, ou alignements d'arbres.



Illustration 13 : Trame verte et bleue

Le secteur d'étude est localisé dans un environnement fortement anthropisé, entre une zone de stationnement et une piste de ski. Cette configuration induit une pression humaine marquée, notamment en période hivernale, et génère un dérangement touristique peu favorable à la présence d'espèces sensibles, comme cela est notamment relevé dans la bibliographie disponible (Montadert, 2013). Au regard des caractéristiques du site, de son contexte immédiat, de sa localisation au sein d'espaces déjà très fréquentés, ainsi que de la présence d'obstacles aux déplacements des espèces, le secteur apparaît globalement peu propice à l'accueil d'une faune patrimoniale en hivernage. Les recherches bibliographiques confirment cette faible sensibilité. S'agissant plus particulièrement des galliformes de montagne, le site présente une très faible favorabilité et la cartographie ci-dessous de présence du Tétrás-Lyre montre d'ailleurs que le site d'étude ne s'inscrit pas dans un secteur de présence favorable pour l'espèce. Par ailleurs, le site n'offre pas non plus de conditions adaptées à la nidification de rapaces nocturnes, en raison de l'absence d'habitats et de cavités favorables.

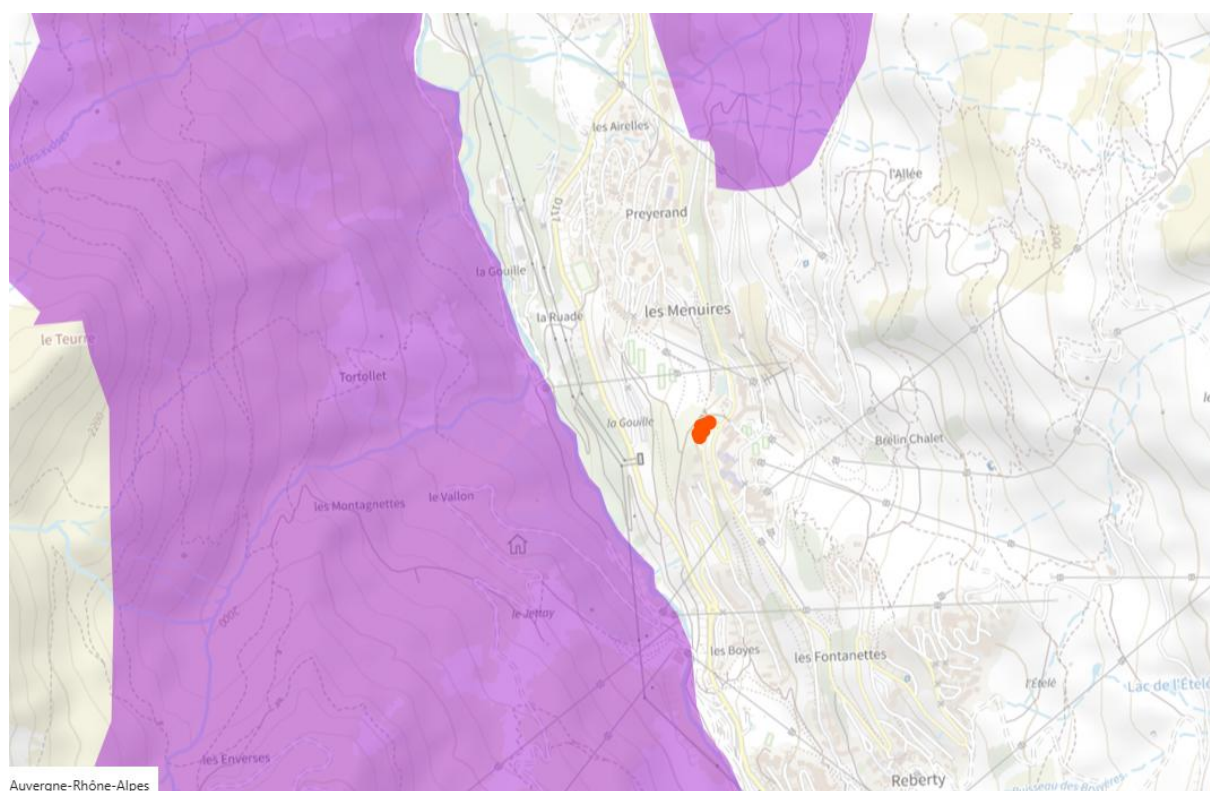


Illustration 14 : Présence du Tétrás-Lyre

Dans ce contexte, l'absence d'inventaire en période hivernale peut être justifiée, dès lors que les potentialités d'accueil du site pour les espèces les plus sensibles en cette saison apparaissent très limitées. Pour autant, un complément d'inventaires a été réalisé sur la période hivernale afin de couvrir l'ensemble des saisons et donc l'ensemble du cycle de vie des différentes espèces utilisant l'aire d'étude. Il est présenté en Annexe 3.

Les espèces observées sont soit liées aux milieux anthropisés, soit aux milieux ruraux. Certaines, comme le Chocard à bec jaune et l'Hirondelle des rochers, ne font que survoler le site sans l'utiliser réellement. D'autres, comme la Mésange noire, y trouvent ponctuellement des ressources alimentaires, mais la faible qualité écologique de l'emprise, largement occupée par un parking et des voiries, limite fortement son intérêt. Aucune autre espèce potentielle n'a été observée lors de ce passage. Même si cette absence ne permet pas d'exclure totalement leur présence, elle confirme que le site ne constitue pas un secteur important d'alimentation en hiver. L'enjeu écologique de l'emprise pour l'hivernage des oiseaux peut donc être qualifié de très faible.

Par ailleurs l'aire d'étude est, en hiver, un endroit extrêmement fréquenté des skieurs, compte tenu de l'activité économique des Menuires. Ce dérangement constant est peu favorable à bon nombre d'espèces sensibles au dérangement, ou aux grands rassemblements. Seules les espèces les plus tolérantes arrivent à se maintenir dans un tel environnement, comme les Mésanges charbonnières ou la Pie bavarde, habituées à la présence de l'Homme. Ces espèces étant particulièrement bien adaptées à ce dérangement ne devraient pas désertir le site en hiver avec la présence d'un hôtel supplémentaire, d'autant plus que d'autres arbres favorables à leur nourrissage hivernal resteront à leur disposition sur les parcelles alentour de l'emprise du projet une fois sa construction achevée.

Tableau 3 : Bio-évaluation de l'avifaune hivernante observée ou potentielle sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DO	LR FR - Nich	LR AUR A - Nich	Statut biologique sur le site	cortège	Enjeu intrinsèque	Indice de contexte	Enjeu final en hivernage
								(cf Méthodologie)		
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	III	/	LC	LC	Prospection alimentaire à l'ouest et au sud de l'aire d'étude	Antropophile	Faible	-1	Très faible
<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	III	/	LC	LC	Prospection alimentaire à l'est de l'aire d'étude	Rural	Faible	-1	Très faible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	/	II	LC	LC	Survol	Antropophile	Très faible	0	Très faible
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	III	/	LC	LC	Repos + chant	Rural	Faible	-1	Très faible
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Chocard à bec jaune	III	/	LC	LC	Survol	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Hirondelle de rochers	III	/	LC	LC	Survol	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	/	II	LC	LC	Repos au Sud de l'aire d'étude	Antropophile	Très faible	-1	Non significatif
Espèces inventoriées par Ekkoia en saison de reproduction, susceptibles de fréquenter occasionnellement le site en hiver										
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	III	/	LC	LC	Potentielle	Antropophile	Modéré	-2	Très faible
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	III	/	VU	LC	Potentiel	Rural	Modéré	-2	Très faible
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	III	/	VU	LC	Potentielle	Rural	Modéré	-2	Très faible
<i>Poecile montanus</i>	Mésange boréale	III	/	VU	DD	Potentielle	Rural	Modéré	-2	Très faible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	/	II	LC	LC	Potentielle	Antropophile	Très faible	-2	Non significatif
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	III	/	LC	LC	Potentielle	Rural	Faible	-2	Non significatif
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	III	/	LC	LC	Potentielle	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	III	/	LC	LC	Potentielle	Rural	Faible	-2	Non significatif
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	III	/	LC	LC	Potentiel	Antropophile	Faible	-2	Non significatif

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DO	LR FR - Nich	LR AUR A - Nich	Statut biologique sur le site	cortège	Enjeu intrinsèque (cf Méthodologie)	Indice de conté xte	Enjeu final en hivernage
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	III	/	LC	LC	Potentiel	Rural	Faible	-2	Non significati f
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familial	III	/	LC	LC	Potentiel	Antropophile	Faible	-2	Non significati f
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Rougequeue noir	III	/	LC	LC	Potentiel	Antropophile	Faible	-2	Non significati f

PN : Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009. III : Article 3 : Espèces protégées
DO : Directive « Oiseaux », 1979. II : Annexe 2 : Espèces chassables
LR FR / AuRA : Listes rouges (FR : Française _ 2016, AuRA : Auvergne Rhône Alpes _ 2024 ; Nich : nicheurs). VU : Vulnérable _ NT : Quasi-menacée
_LC : Préoccupation mineure _ DD : Données insuffisantes

Tableau 4 : Groupes taxonomiques ciblés par chaque passage sur le site

Date de prospection	Période d'investigation	Conditions météo	Taxons
14 mai 2024	Printemps	Ciel dégagé Température de 14°C	Faune et flore
10 juin 2025	Printemps	Ciel dégagé/Ensoleillé Température de 15 à 26°C	Faune et flore
17 juin 2025	Printemps	Ciel dégagé/Ensoleillé Température 15 à 24°C	Avifaune, herpétofaune, entomofaune et mammifères non volants
3 juillet 2025	Eté	Ciel dégagé/Ensoleillé	Avifaune, herpétofaune, pose du SM4, mammifères non volants
7 juillet 2025	Eté	Ciel dégagé/Ensoleillé (pluie la veille) 14 à 18°C.	Avifaune, herpétofaune, entomofaune, relevé du SM4
12 août 2025	Eté	Ciel dégagé/Ensoleillé (20 à 28°C)	Avifaune, flore, herpétofaune, entomofaune
15 octobre 2025	Automne	Ciel dégagé 10 à 14°C	Avifaune, herpétofaune, entomofaune, mammifères non volants
23 mars 2026	Hiver	Ciel dégagé Température de 4°C	Avifaune

Au cours des différentes prospections, les oiseaux étaient de passage ou à la recherche d'alimentation. Ont été observés des oiseaux présentant des comportements indiquant une nidification probable au niveau des zones de fourrée située au Nord-Ouest du site d'étude (Cf. zones délimitées par le périmètre bleu ci-dessous). N'ont pas été observés de comportement similaire au niveau de la limite du projet. Au sein de la zone impactée par l'opération, les arbres et arbustes ont été prospectés et aucun nid n'a été détecté lors de nos différents passages. Aucun cri d'alerte n'a été entendu lors des passages au sein des fourrés du site d'étude ou tout autre comportement territorial d'un oiseau.



Illustration 15 : Zones de fourrée

La photo de gauche montre les patchs de fourrés du site d'étude. Il s'agit de jeunes saules avec un feuillage peu dense. La photo de droite montre le fourré situé en contrebas du site d'étude. On constate que l'habitat est composé d'arbustes et d'arbres avec un feuillage dense. Les comportements d'oiseaux nidificateurs ont été observés au niveau de la zone de fourré dense (photo de droite). Cet espace ne sera pas impacté par une quelconque destruction.

Les habitats du site d'étude semblent constituer des habitats relais et des habitats d'alimentation pour différentes espèces. Ces habitats ne sont pas présents dans l'emprise du chantier (zone rouge de la carte).

La Bergeronnette grise construit son nid dans des anfractuosités variées. Le site n'est pas propice à sa nidification.

Le Chardonneret élégant construit son nid à l'extrémité d'une branche ou au niveau d'un enfourchement de branches. Le nid étant réalisé d'un arbre ou arbuste présentant un feuillage dense pour lui permettre de se cacher. Le couple de Chardonneret a été observé à plusieurs reprises au niveau du fourré situé au Nord-Ouest de l'opération. Il est probable que cet habitat avec des arbres et arbustes denses offrent une zone de nidification favorable à ce dernier.

La Fauvette à tête noire construit son nid dans un arbuste avec un feuillage bas et dense.

La Linotte mélodieuse a été observée à une reprise tard dans la saison (en juillet) dans l'aire d'étude rapprochée.

La Mésange boréale nidifie dans des arbres en sénescence ou morts. De plus, l'individu a été recensé tard dans la saison. Le site n'étant pas favorable à sa nidification.

Le Pinson des arbres construit son nid dans un arbre de grande taille. Le site n'est pas favorable comme habitat de reproduction.

Le Pouillot véloce construit son nid au sol au niveau d'une strate herbacée haute ou dans la litière. Le Pouillot véloce a été observé à plusieurs reprises dans un secteur (hors emprise projet) présentant ces caractéristiques.

Le Serin cini construit son nid au niveau d'une fourche de branche, de préférence au niveau d'un conifère entre 2 et 4m. Cette espèce a été observée en transit au niveau de la parcelle. Les chants ont été entendus et localisés au niveau du fourré situé au Nord-Ouest de la zone d'étude.

Concernant les autres espèces, le site n'est pas favorable à l'établissement d'une zone de nidification. Les individus étaient en vol ou à la recherche de ressource alimentaire. Dans le cadre de l'évaluation des enjeux et de la quantification des impacts, ces derniers ont volontairement été majorés.

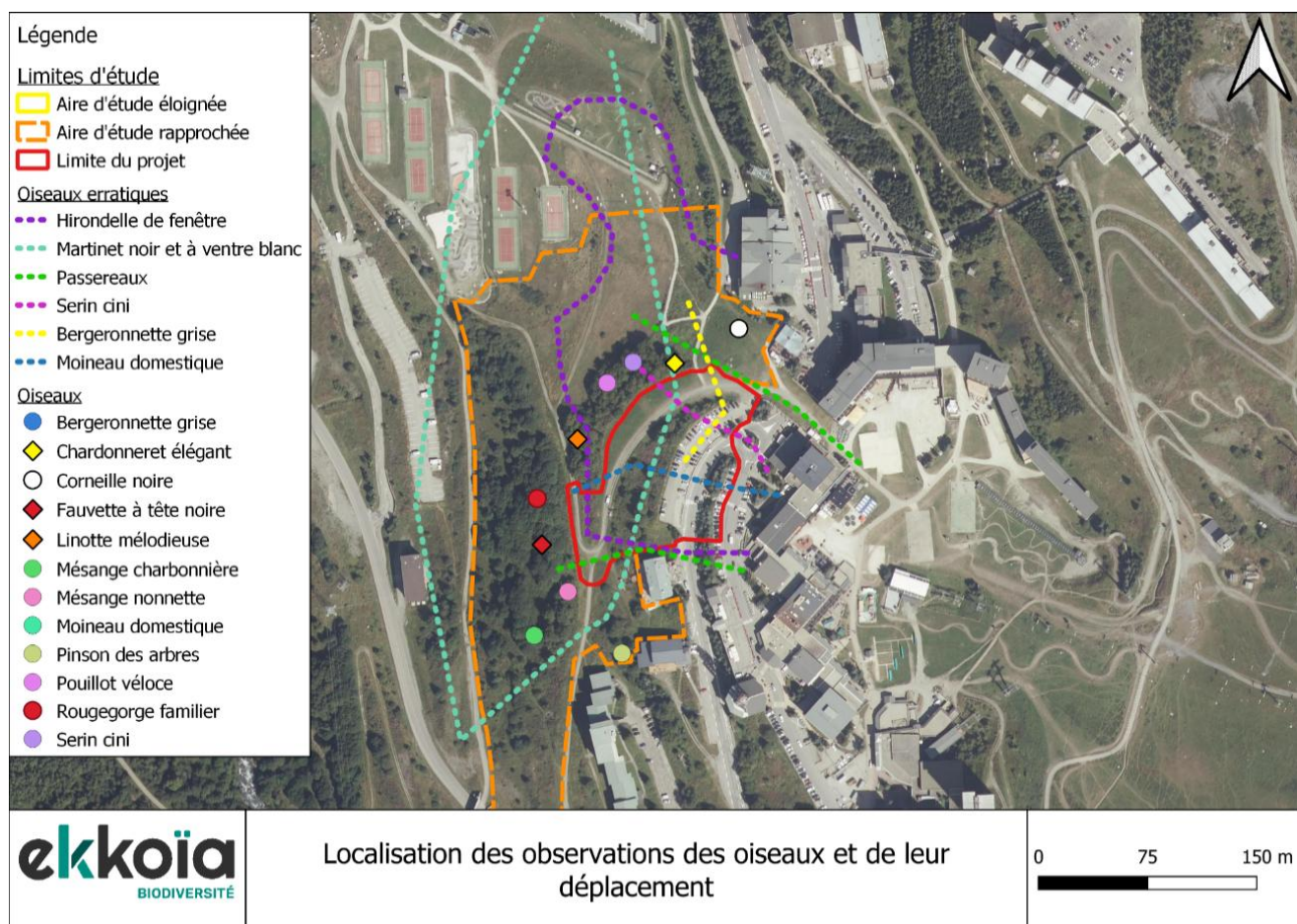


Illustration 16 : Localisation des observations des oiseaux et de leur déplacement

Tableau 5 : Impacts bruts et résiduels

Intitulé	Code CORINE	Correspondance EUNIS	Surface totale estimée en (m ²)	Pourcentage de l'habitat rapport à la surface du site	Surface impactée par l'opération (en m ²) (impacts bruts)	Pourcentage d'habitat détruit (impacts bruts)
Réseaux routiers (parking)	86	J4.2	3013	27 %	1 526	51 %
Chemins	86	J4.2	1 578	14 %	12	1 %
Fourrés de Saules	31.62	F2.32	510	5 %	510	100 %
Prairies de fauche montagnardes	38.3	E2.3	5 479	49 %	3 137	57 %
Alignements d'arbres	84.1	G5.1	593	5 %	41	7%

Les zones de stationnement, les cheminements et les prairies de fauche ne présentent pas d'intérêt écologique, en raison de leur caractère anthropisé.

Tableau 6 : Impacts bruts et résiduels

Intitulé	Surface totale estimée en (m²)	Pourcentage de l'habitat par rapport à la surface totale du site	Surface impactée par l'opération (en m²) (impacts résiduels)	Pourcentage d'habitat détruit avant application de mesure de réduction	Surface créée au niveau du bâti (en m²)	Surface d'habitat détruit (impacts résiduels finals) (en m²)
Réseaux routiers (parking)	3013	27 %	1 526	51 %	0	1 526
Chemins	1 578	14 %	0	1 %	0	0
Fourrés de Saules	510	5 %	510	100 %	131	379
Prairies de fauche montagnardes	5 479	49 %	2 313	42 %	40	2 273
Alignements d'arbres	593	5 %	41	7%	0	41

Il est à noter qu'entre les tableaux précédents, la surface impactée par l'opération au niveau de la surface de prairie n'est pas la même. 3 137 m² de surface de prairie sera impactée pour la construction du projet. Puis, une surface 824 m² de prairie se développera spontanément au pied des bâtiments à proximité du chemin. Enfin, environ 40m² de surface de prairie sera créée au niveau des toitures végétalisées.

Les déblais liés aux terres excavées seront transportés vers une installation de stockage à 46 km. Une partie des déblais, estimée à environ 4 000 m³, sera réutilisée localement pour le reprofilage d'une piste existante située à proximité immédiate du projet. Le solde de 26 000m3 sera évacué vers une Installation de stockage de déchets inertes (ISDI). Le site retenu est celui de La Villette, situé à 46 km du projet, et exploité par NEXTONE (groupe COLAS), conformément à la réglementation en vigueur.

L'étrépage et le replaquage des mottes de végétation, seront mis en œuvre en priorité dès lors que les conditions techniques le permettront. Il convient toutefois de préciser que la végétation en place s'est développée sur une ancienne zone de remblai et que les toitures végétalisées projetées doivent répondre à des contraintes techniques spécifiques, susceptibles de limiter le recours à cette méthode. Cette technique sera néanmoins privilégiée pour le déplacement des orchidées. Dans le cadre de l'opération, l'étrépage et le replaquage des mottes de végétation apparaissent difficiles à mettre en œuvre de manière généralisée, dans la mesure où les travaux de réalisation des toitures végétalisées interviendront bien après le défrichage du terrain. Dans ce contexte, deux alternatives peuvent être envisagées. La première consiste à récolter les semences en vue de leur mise en culture en pépinière. La seconde repose sur le semis d'un mélange végétal analogue, composé de semences labellisées Végétal local, dont la démarche s'inscrit dans une logique proche de la collecte de semences locales et de leur développement en pépinière.

Actuellement et d'après les observations menées au cours de l'année 2025, seule une fauche tardive est mise en œuvre. La gestion extensive est d'ores et déjà mise en œuvre.

MA1 : La mise en place d'aménagements favorables à la biodiversité

Pour ce projet, les aménagements suivants devront être mise en œuvre :

- des nichoirs à oiseaux (3 nichoirs doubles à Martinet à intégrer au bâti => <https://nichoirs-pour-oiseaux.com/produit/nichoir-double-en-beton-de-bois-pour-martinets-a-integrer/>) ;
- des gîtes à chauve-souris (2 gîtes à intégrer au bâti => <https://nichoirs-pour-oiseaux.com/produit/gite-en-beton-de-bois-pour-chauves-souris-unitaire-petite-ouverture-a-integrer-dans-le-bati/>) ;
- sous certaines zones des bardages bois, des vide d'air seront ménager pour permettre aux chauves-souris d'y accéder (au moins 4 seront créés). Cet accès pourra être de 20 mm de haut sur 50/100 mm de large. Des tasseaux pourront également être ajoutés pour réduire la largeur du vide d'air au niveau de ces accès. L'espace intérieur devra faire (a minima) 400 mm de haut, 100 mm de large et 20 mm de profondeur. Sous l'accès, il est également d'installer un rebord incliné de 10 mm pour faciliter la détection par les chauves-sours et l'évacuation du guano. Si le pare-pluie correspond à un matériau souple et non à un panneau rigide alors il sera opportun d'installer un panneau rigide devant le pare pluie pour éviter que les chauves-souris ne soient en contact direct avec ce pare-pluie.

À noter que l'architecture du bâtiment est naturellement favorable à l'installation d'espèces comme les Hirondelles de fenêtre.

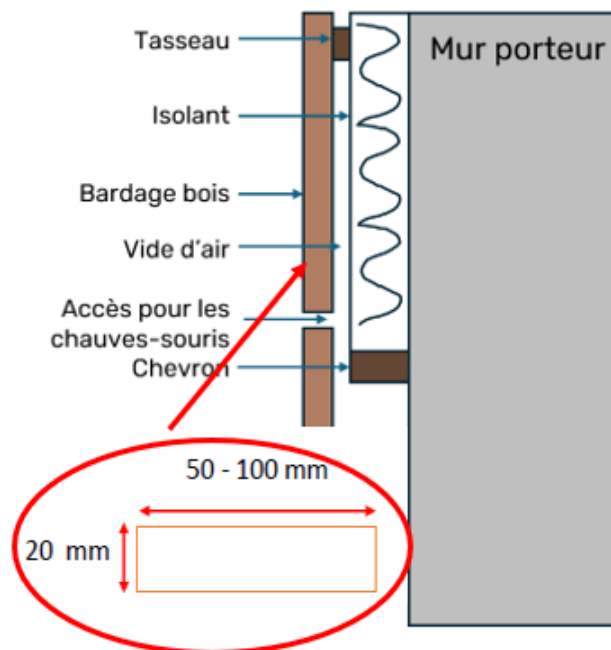
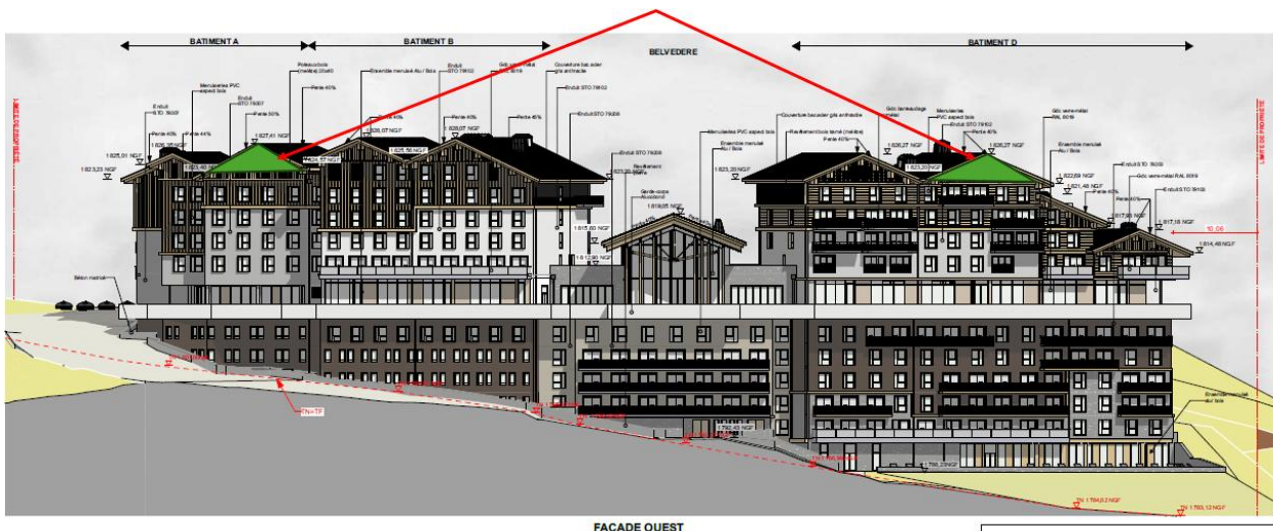


Illustration 17 : Structure du bâtiment



des monolithes sur une profondeur d'environ 30 cm et d'une surface d'environ 20*20 cm pour un individu. Les transferts doivent être réalisés avant la période de floraison (la meilleure période pour la transplantation étant en automne, au regard du planning, il est possible de réaliser ce transfert avant début avril) ;

- le site récepteur du transfert devra ressembler à un habitat similaire (par exemple à proximité des autres stations d'orchidées). Par exemple, les deux secteurs entourés en bleu peuvent correspondre à un site récepteur.

Il n'y aura pas d'attente de résultat liée à cette mesure.



Illustration 20 : Zone de transplantation des orchidées (zone bleue)

Un suivi écologique en phase chantier sera réalisé par un écologue. En amont du chantier, un suivi de la faune et de la flore devra être effectué. En effet, avant le démarrage des travaux, un écologue passera sur le site afin de baliser l'alignement d'arbres conservé et afin d'expliquer au(x) chef(s) de chantier ce qu'il faut faire en cas d'enjeu contrasté en lien avec la biodiversité. L'écologue devra également valider l'absence d'espèces protégées avant le démarrage des travaux. Le débroussaillage et décapage seront réalisés uniquement après son accord.

Une vérification régulière sur le terrain des mesures proposées sera effectuée. L'écologue doit être présent en amont et lors de chaque phase impactante (débroussaillage, décapage, mise en défens des zones sensibles écologiquement, lors du terrassement, lors de l'implantation des différents abris et nichoirs, etc.). Il devra valider le Plan d'Installation de Chantier.

Un suivi post-chantier des mesures pour la biodiversité liée à la phase exploitation est à définir. L'année n, étant l'année de livraison de l'opération. Un écologue devra réaliser un suivi écologique de la faune et de la flore à n+1, puis à n+2 et enfin à n+5.

N°9	<p>L'Autorité environnementale recommande de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • compléter l'estimation des émissions de gaz à effet de serre générées par l'opération, en incluant, sur la base d'hypothèses majorantes, les déplacements des clients et la perte de stockage de carbone dans le sol ; • clarifier le devenir des déblais issus du chantier ;
-----	--

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • définir des mesures de réduction des émissions en phase chantier (gros œuvre en particulier) et exploitation et compenser les émissions générées. |
|--|--|

Réponse :

Concernant les déplacements de la clientèle, l'étude GES annexée à l'étude d'impact s'appuie sur les hypothèses de fréquentation transmises par l'exploitant, selon lesquelles la clientèle de l'établissement serait majoritairement française, avec une part plus limitée de clientèle étrangère, principalement issue de pays limitrophes. Cette estimation de fréquentation peut être considérée comme réaliste, dans la mesure où l'exploitant gère déjà deux établissements aux Menuires, « Les Menuires, Neige et Ciel » et l'« Hôtel Les Bruyères ». L'imputation intégrale au projet des émissions liées aux trajets domicile-hôtel conduirait à une approche majorante, dans la mesure où une partie de cette clientèle se serait rendue dans les Alpes indépendamment de la réalisation de l'établissement projeté, en étant accueillie dans une autre station ou un autre hébergement.

Concernant le stockage de carbone dans les sols, le projet s'implante très majoritairement sur un site déjà anthropisé, aujourd'hui occupé en grande partie par des espaces déjà aménagés et artificialisés, ce qui limite fortement la perte de capacité de stockage par rapport à un projet implanté sur un site naturel vierge.

Le volume total de déblais à extraire est estimé à environ 30 000 m³. Ce volume important résulte du choix de recentrer le projet sur une emprise plus contrainte que celle initialement envisagée, tout en maintenant le programme, ce qui a conduit à augmenter le nombre de niveaux de sous-sol et donc les terrassements. Sur ce volume, environ 4 000 m³ seront réutilisés localement pour le reprofilage et le renforcement d'une piste existante située au droit du projet, afin de permettre le passage des engins de chantier (zone à l'intérieur du périmètre projet). Cette réutilisation constitue une mesure de réduction des impacts, en limitant les transports externes et en évitant la création d'un nouvel accès. En revanche, malgré les démarches engagées avec les acteurs locaux pour étudier d'autres possibilités de réemploi sur la station, aucune solution complémentaire n'a pu être confirmée à ce jour sans incidence environnementale identifiée. En conséquence, le solde des déblais, soit environ 26 000 m³, sera évacué vers l'ISDI de La Villette située à 46 km du projet, conformément à la réglementation applicable.

Concernant les mesures de réduction des émissions, plusieurs leviers sont d'ores et déjà intégrés au projet, notamment la réutilisation partielle des déblais, l'implantation de l'hôtel en cœur de station, favorable aux déplacements piétons, ainsi que l'optimisation énergétique des bâtiments en phase exploitation.

- | | |
|-------------|--|
| N°10 | L'Autorité environnementale recommande d'évaluer l'impact du changement climatique sur les aléas et les risques naturels du site et sur la ressource en eau et ses conséquences vis-à-vis de l'opération. |
|-------------|--|

Réponse :

Le site s'inscrit dans un contexte de montagne déjà exposé à plusieurs risques naturels et sensible aux évolutions climatiques attendues. Les données climatiques montrent une hausse des températures moyennes à l'horizon 2050 puis 2100, accompagnée d'une évolution plus contrastée du régime des précipitations et d'une diminution tendancielle de l'enneigement, même si l'altitude de la station des Menuires limite encore, à ce jour, les effets les plus marqués du manque de neige. Dans ce contexte, le changement climatique est susceptible de renforcer l'intensité ou la fréquence de certains phénomènes tels que le ruissellement, les crues, les déstabilisations de versant ou les tensions sur la ressource en eau.

S'agissant des risques naturels, le projet est implanté dans un secteur déjà identifié comme sensible par les documents réglementaires. Le site se situe en zone bleue du PPRN des Belleville, c'est-à-dire dans un secteur

constructible sous conditions, exposé à des risques centennaux, notamment de crues, d'avalanches exceptionnelles et de glissement de terrain. Pour autant, les investigations géotechniques réalisées dans le cadre de la mission G2 AVP concluent que le projet est adapté au contexte géologique local, qu'il n'aggrave pas les risques d'instabilité identifiés et qu'il n'induit pas de nouveau risque géotechnique. Les principes constructifs retenus, notamment en matière de soutènements, de fondations et de suivi du risque radon, participent ainsi à la bonne prise en compte de l'évolution possible des aléas naturels sous l'effet du changement climatique.

Concernant la ressource en eau, le territoire des Menuires présente une ressource souterraine limitée, une forte dépendance aux eaux superficielles et une sensibilité particulière aux pressions saisonnières, au ruissellement et aux aléas climatiques. Dans ce cadre, le changement climatique est susceptible d'accroître les tensions quantitatives sur la ressource, en particulier en période estivale, et de rendre encore plus nécessaire une gestion équilibrée entre les différents usages. Toutefois, le projet n'est pas lié à la gestion de la neige de culture. Il sera alimenté par le réseau public d'eau potable, dont la capacité a été jugée suffisante pour accueillir l'opération, et les eaux usées seront dirigées vers le réseau public d'assainissement. Par ailleurs, un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau est engagé en raison des drainages prévus en phase travaux et en phase exploitation, ce qui permettra d'encadrer spécifiquement ces aspects.

La conception du projet intègre en outre plusieurs dispositions destinées à limiter sa vulnérabilité et à ne pas aggraver les désordres hydrauliques existants. Les eaux souterraines interceptées seront récupérées par un dispositif de drainage puis dirigées vers leur exutoire naturel, le Doron de Belleville, sans modification du volume global rejeté au milieu. Pour les eaux pluviales, l'absence de capacité d'infiltration des sols a conduit à retenir un bassin de rétention dimensionné pour restituer un débit équivalent au débit naturel d'une crue décennale dans le cas d'un épisode vingtenal. Ainsi, le projet n'aggrave pas la situation initiale en matière d'écoulement des eaux pluviales et intègre des mesures d'adaptation cohérentes avec le contexte climatique et topographique du site. Dans ces conditions, les conséquences du changement climatique vis-à-vis de l'opération ont bien été prises en compte dans l'évaluation environnementale et dans la conception du projet, à travers des mesures techniques, hydrauliques et constructives adaptées au contexte montagnard.

N°11	<p>L'Autorité environnementale recommande :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de décrire le protocole de mesure du radon prévu et de définir la valeur seuil considérée pour le déclenchement de la mise en œuvre d'une mesure complémentaire (ajout d'une membrane d'étanchéité) ; • d'évaluer les effets attendus par la mise en place des mesures de réduction (surventilation, membrane étanche le cas échéant) ; • de définir une mesure d'évitement afin de relocaliser l'espace bien être et trois chambres en dehors des zones les plus exposées au risque radon.
-------------	---

Réponse :

Le protocole de mesure du radon est présenté en Annexe 8 de l'étude d'impact. Il a été complété par deux rapports présentés en Annexe 4 et 5 de ce mémoire de réponse.

L'annexe 4 décrit un dispositif avant travaux en trois volets. D'abord, une mesure dans les sols est réalisée à l'aide d'une canne de prélèvement enfoncée à 1 m de profondeur, rendue étanche par un joint à eau, puis raccordée à un appareil MARKUS 10 fonctionnant par spectrométrie alpha. Ensuite, des mesures de flux surfacique sont effectuées au sol au moyen de chambres d'accumulation hermétiques posées sur des emplacements représentatifs choisis après analyse des conditions météorologiques, topographiques et de la zone de construction. Le protocole prévoit des prélèvements sur des durées de 1 à 24 heures, avec deux

prélèvements par point, un au moment de la pose et un second au bout de 3 heures. Enfin, une mesure continue du radon dans l'air ambiant extérieur à l'aide d'un capteur de type AER+.

Concernant les effets attendus de la mise en œuvre des mesures de réduction, il n'est pas possible, à ce stade, de les évaluer de manière quantitative. Pour rappel, le projet de construction de l'Hôtel prévoit des opérations de terrassement conséquentes ; au vu des éléments précédents, la réalisation de mesure de radon dans les sols sur les terrains actuels du site ne seraient pas représentatives des valeurs potentielles de radon en contact avec le bâtiment après construction.

Afin d'intégrer le potentiel risque radon dans son projet, le maître d'ouvrage prévoit d'intégrer dès la phase conception et à titre conservatoire la mesure de surventilation des locaux.

Dès la fin des terrassements, une campagne de mesure de radon dans les sols sera réalisée afin de quantifier l'activité volumique du radon :

- en cas de résultats d'analyses défavorables, le maître d'ouvrage ajustera ses principes constructifs en ajoutant une membrane d'étanchéité sous radier ;
- en cas de résultats d'analyse favorable, seule sera maintenue la surventilation des locaux.

N°12	L'Autorité environnementale recommande d'évaluer l'impact du trafic en période de pic de fréquentation de l'hôtel, sur la circulation, la qualité de l'air et l'ambiance sonore du secteur.
-------------	--

Réponse :

L'impact du projet sur le trafic en période de pointe a bien été pris en compte dans l'étude de trafic présentée en annexe 9 de l'étude d'impact. Les comptages réalisés entre le 26 juin et le 2 juillet 2025 ont en effet été exploités non pas comme une photographie isolée de la circulation estivale, mais comme une base de comptage recalée à l'échelle annuelle à partir de données saisonnières issues de comptages automatiques sur une route départementale comparable en contexte montagnard, ainsi que d'éléments relatifs à la saisonnalité de l'occupation touristique. Cette méthode a permis de reconstituer un trafic moyen journalier annuel représentatif du fonctionnement réel du secteur.

Sur cette base, la génération de trafic du projet a été évaluée à la fois en moyenne annuelle et en période de pic de fréquentation, correspondant au mois de février, période de très forte affluence liée aux vacances scolaires d'hiver. L'étude conclut qu'en pointe hivernale, l'hôtel serait susceptible de générer environ 230 véhicules par jour, dont 185 mouvements liés à la clientèle et 45 liés aux salariés. L'évaluation de la circulation en période de pointe a donc bien été intégrée au raisonnement, et conduit à conclure à une augmentation qui demeure modérée au regard du trafic de fonctionnement de la station.

S'agissant de la qualité de l'air, il convient de rappeler que les études air et santé ont pour objet d'évaluer l'impact du projet sur les émissions atmosphériques et l'exposition des populations, au regard de seuils réglementaires fondés sur des moyennes annuelles. C'est pourquoi les trafics retenus pour cette analyse sont exprimés en trafic moyen journalier annuel, selon les modalités de recalage définies dans l'étude de trafic. À ce titre, les trafics pris en compte dans l'étude air sont déjà supérieurs aux comptages bruts réalisés en juin 2025. L'étude, conduite selon une approche de niveau III, conclut ainsi à un impact faible du projet sur les émissions atmosphériques, avec une augmentation estimée à 3,2 % par rapport à la situation sans projet.

Concernant l'ambiance sonore, l'étude acoustique annexée à l'étude d'impact a porté en priorité sur les équipements techniques du projet. Le trafic induit par l'exploitation de l'hôtel, tel qu'évalué dans l'étude de circulation, reste toutefois d'une ampleur limitée à l'échelle du fonctionnement d'ensemble de la station, y compris en période de pointe. Le projet prévoit de favoriser les mobilités alternatives, notamment par la promotion des navettes locales, afin de limiter autant que possible les déplacements en voiture individuelle et les nuisances associées.

N°13	L'Autorité environnementale recommande d'approfondir l'analyse des impacts de l'opération sur le paysage, en particulier depuis les points de vue remarquables et les habitations voisines, à l'appui de photomontages de l'hôtel et de la piste de ski reprofilée depuis ces vues, en périodes estivale et hivernale, avec et sans neige, et le cas échéant de réévaluer le niveau d'impact et de compléter les mesures d'évitement, de réduction voire de compensation en conséquence.
------	--

Réponse :







Illustration 21 : Perspectives du projet dans le paysage

N°14	L'Autorité environnementale recommande de reprendre l'analyse des effets cumulés en présentant l'ensemble des projets distincts (sans liens fonctionnels) de ceux du projet global d'aménagement de la station préalablement défini, et sur cette base étudier les impacts cumulés avec le projet global sur toutes les thématiques environnementales.
-------------	---

Réponse :

La partie concernant les effets cumulés a été complétée pour intégrer l'ensemble des projets présentant une proximité spatiale ou thématique avec le projet. Nous rappelons à la MRAE que le dossier d'étude d'impact a été déposé bien avant l'avis émis sur le projet de la SEVABEL et qu'à ce titre il ne pouvait donc être analysé.

Tableau 7 : Effets cumulés

Commune	Intitulé du projet	Porteur de projet	Distance au site	Date avis AE	Effets cumulés potentiels avec le projet
Les Belleville (73)	Remplacement de deux télésièges par la télécabine du Mont de la Chambre	Société d'exploitation de la Vallée des Belleville (SEVABEL)	4 km	27 janvier 2026	Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et du remplacement de deux télésièges par la télécabine du Mont de la Chambre traduisent une dynamique conjointe de confortement de l'attractivité touristique et de modernisation du domaine skiable à l'échelle des Belleville. Alors que le projet hôtelier augmente la capacité d'accueil, le projet de télécabine accroît de 50 % la capacité de transport du secteur. Ensemble, ces projets sont susceptibles de renforcer la fréquentation globale de la station et du domaine skiable. Ils peuvent générer des effets cumulés les milieux naturels, l'hydrologie et les équilibres écologiques, d'autant que le projet de télécabine comprend 4,4 ha de terrassements, 33 490 m ³ de déblais/remblais et 1 765 m ² de défrichement.
Les Allues (73)	Reprises de portions de pistes existantes et amélioration du réseau de neige de culture sur le domaine de Méribel-Mottaret	Société des Trois Vallées (S3V)	6 km	28 février 2025	Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et du programme de reprises de pistes et d'amélioration du réseau de neige de culture à Méribel-Mottaret traduisent une même dynamique d'adaptation et de confortement du tourisme des 3 Vallées. Le projet de Méribel-Mottaret porte sur huit chantiers entre 2025 et 2027, avec 12,6 ha de terrassements, la reprise de sept portions de pistes et l'évolution du réseau de neige de culture sur environ 8,5 km, avec création de nouveaux enneigeurs malgré une baisse attendue de la consommation d'eau d'environ 7 %. Combiné au projet hôtelier des Menuires, il est susceptible de renforcer la fréquentation du domaine mais aussi d'accentuer la pression sur la ressource en eau et les milieux naturels.
Les Belleville (73)	Réalisation d'un complexe immobilier touristique, sur le plateau du Cairn, au sein de la station de Val Thorens	Société d'aménagement de Savoie (SAS)	11 km	22 octobre 2024	Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et de la création du grand complexe touristique sur le plateau du Cairn à Val Thorens traduisent le développement touristique sur la commune des Belleville. Ensemble, ces projets représentent près de 4 000 lits supplémentaires et plus de 85 000 m ² de surface de plancher, renforçant la fréquentation du domaine skiable et la pression sur les ressources locales (eau, énergie, sols). Le présent projet n'est pas significatif au regard de la réalisation de ce complexe. Cette dynamique commune à haute altitude peut impacter les paysages, les milieux naturels et les équilibres écologiques déjà fragilisés. Elle s'accompagne d'un risque accru de saturation des infrastructures et de dépendance économique à un modèle touristique hivernal fortement vulnérable au changement climatique. Rappelons que le présent projet, de faible ampleur,

					s'inscrit dans une démarche de développement durable pour une fréquentation touristique répartie tout au long de l'année, dans un cadre urbanisé et en cœur de station.
Courchevel (73)	Projet pluriannuel d'aménagement de pistes 2023-2026	Société des Trois Vallées (S3V)	12 km	1 avril 2024	Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et du PPAP de Courchevel traduisent une dynamique commune de modernisation et de maintien de l'attractivité du domaine skiable des 3 Vallées. Le PPAP de Courchevel comprend douze chantiers échelonnés entre 2023 et 2026, avec environ 9,9 ha de terrassements et 1,54 ha de défrichement.
Les Belleville (73)	Aménagement du domaine skiable de Val Thorens – création de la télécabine de la face Nord	Société d'exploitation des téléphériques de Tarentaise Maurienne (SETAM)	18 km	20 octobre 2023	<p>Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et de la construction d'une nouvelle télécabine sur le glacier de Val Thorens renforcent la dynamique de développement touristique hivernal à grande échelle sur la commune des Belleville. Tandis que l'hôtel augmente la capacité d'hébergement et les besoins en ressources, la nouvelle remontée mécanique vise à élargir l'accès au domaine skiable face à la réduction de l'enneigement liée au changement climatique. Ensemble, ces projets pourraient accentuer les pressions sur les paysages, les milieux naturels sensibles (flore, avifaune), les ressources en eau (notamment les captages d'eau potable) et contribuer à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre. Ils traduisent une volonté de maintenir l'attractivité touristique face au changement climatique.</p> <p>Rappelons que le présent projet, de faible ampleur, s'inscrit dans une démarche de développement durable pour une fréquentation touristique répartie tout au long de l'année, dans un cadre urbanisé et en cœur de station.</p>
Les Belleville (73)	Remplacement des télésièges existants des Deux Lacs et de la Moutière	Société d'exploitation des téléphériques de Tarentaise Maurienne (SETAM)	11 km	20 juin 2023	<p>Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et du remplacement du télésiège des Deux Lacs, avec emprise partielle dans l'Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) de Moutière, traduisent une volonté d'aménagement touristique en haute montagne sur la commune des Belleville. Tandis que le projet hôtelier augmente la capacité d'accueil et les besoins en ressources, le développement des remontées mécaniques contribue à renforcer l'accessibilité et la fréquentation du domaine skiable. Ensemble, ces projets semblent accentuer les pressions sur les milieux naturels sensibles, en particulier les zones protégées, et sur les ressources locales (eau, énergie, sols), tout en renforçant la dépendance du territoire à un modèle touristique hivernal vulnérable au changement climatique.</p> <p>Rappelons que le présent projet, de faible ampleur, s'inscrit dans une démarche de développement durable pour une fréquentation touristique répartie tout au long de l'année, dans un cadre urbanisé et en cœur de station.</p>
Les Belleville (73)	Microcentrale hydroélectrique sur le torrent de Péclet	SAS « Péclet ENR »	9 km	26 août 2022	Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et de la création d'une microcentrale hydroélectrique sur le torrent de Péclet traduisent une dynamique de développement à la fois touristique et énergétique sur la commune des Belleville. Si la microcentrale vise à produire de l'énergie renouvelable, le complexe hôtelier engendre une hausse des besoins en eau, en énergie et en services. L'association des deux projets pourrait contribuer à améliorer partiellement l'autonomie énergétique locale, mais elle accentue également la pression sur le milieu naturel, notamment sur les cours d'eau de montagne déjà sensibles aux

					<p>variations hydrologiques. Ces projets s'inscrivent dans une stratégie de valorisation du territoire mais nécessitent une vigilance particulière quant à la préservation des écosystèmes aquatiques et à la cohérence globale des aménagements dans un contexte de changement climatique.</p> <p>Rappelons que le présent projet, de faible ampleur, s'inscrit dans une démarche de développement durable pour une fréquentation touristique répartie tout au long de l'année, dans un cadre urbanisé et en cœur de station.</p>
Les Belleville (73)	Extension de la retenue des Echauds II	Société d'exploitation de la vallée des Belleville (SEVABEL)	12 km	29 juillet 2022	<p>Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et de l'extension de la retenue d'altitude « Échauds II » traduisent la volonté de développer et d'adapter l'activité touristique hivernale sur la commune des Belleville. Leur combinaison accentue la pression sur la ressource en eau, les milieux naturels et les paysages de montagne, dans un contexte de changement climatique tout en proposant une adaptation. L'extension de la retenue vise à sécuriser l'enneigement artificiel, tandis que le complexe hôtelier accroît la capacité d'accueil et les besoins en services.</p> <p>Rappelons que le présent projet, de faible ampleur, s'inscrit dans une démarche de développement durable pour une fréquentation touristique répartie tout au long de l'année, dans un cadre urbanisé et en cœur de station.</p>
Les Belleville (73)	Remplacement du télésiège des 2 lacs	Société d'Exploitation des Téléphériques de Tarentaise Maurienne	6 km	6 juillet 2019	<p>Les effets cumulés du projet de complexe hôtelier aux Menuires et du remplacement du télésiège des 2 Lacs par une télécabine à Val Thorens traduisent une volonté de développer la fréquentation touristique sur la commune des Belleville notamment face au changement climatique. Ensemble, ces projets semblent accentuer la pression sur les milieux naturels et participent à la densification de l'offre touristique hivernale.</p> <p>Rappelons que le présent projet, de faible ampleur, s'inscrit dans une démarche de développement durable pour une fréquentation touristique répartie tout au long de l'année, dans un cadre urbanisé et en cœur de station.</p>

6. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité

N°15	<p>L'Autorité environnementale recommande :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'associer à chaque suivi un objectif précis et des critères de succès ou d'alerte déclenchant des mesures d'ajustement, et, à des fins de comparaison, d'utiliser les mêmes protocoles standardisés, reproductibles et identiques à l'état initial et au cours des suivis ; • d'étendre le suivi à la mise en œuvre et l'efficacité de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation prévues pendant toute la durée des travaux et d'exploitation des aménagements.
------	--

Réponse :

Pour la mesure MS1, le suivi de l'organisation du chantier, l'objectif est de vérifier que le chantier est organisé de manière à éviter les atteintes aux milieux naturels, à limiter les nuisances et à garantir la bonne application de l'ensemble des engagements environnementaux. Le protocole repose :

- sur la validation préalable du plan d'installation de chantier par l'écologue ;

- sur la sensibilisation de l'ensemble des intervenants lors de leur accueil sur site ;
- sur la tenue d'un quart d'heure environnement mensuel ;
- sur des visites régulières du chantier ;
- sur un contrôle des principales phases de travaux.

Le suivi doit s'appuyer sur une grille de contrôle identique à chaque visite, portant notamment sur :

- le respect des balisages ;
- l'absence d'emprise hors zones autorisées ;
- la bonne gestion des déchets, des produits polluants et des eaux ;
- la bonne application des consignes en cas de découverte fortuite d'espèces protégées.

La fréquence peut être fixée à une visite hebdomadaire de contrôle interne par le responsable environnement chantier, complétée par une visite mensuelle de l'écologue et par sa présence lors des phases sensibles. Le critère de succès est l'absence d'écart significatif entre les prescriptions environnementales du chantier et leur mise en œuvre effective. Le seuil d'alerte correspond à tout non-respect constaté des balisages, à toute intervention hors emprises autorisées, à l'absence de sensibilisation des équipes, à un stockage inadapté de produits polluants ou à l'absence de mise en œuvre d'une mesure prescrite. En cas d'alerte, les mesures correctives consistent :

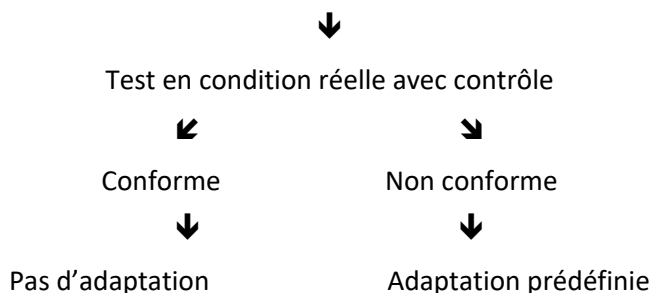
- à suspendre le poste concerné si nécessaire ;
- à remettre en conformité immédiatement ;
- à renforcer l'information des entreprises ;
- à adapter l'organisation du chantier ;
- à formaliser les actions correctives dans un compte rendu transmis au maître d'ouvrage.

Pour la mesure MS2, relative à la surveillance du dispositif de drainage, l'objectif est de vérifier que le dispositif de drainage et de rabattement fonctionne conformément aux hypothèses de conception, sans déstabilisation des terrains, colmatage, dégradation de la qualité des eaux et sans incidence notable sur les écoulements souterrains et superficiels. Cette mesure est également présentée dans le dossier Loi sur l'eau transmis à la DDT.

Phase travaux

L'acquisition de données à l'avancement du chantier permettra de vérifier le bon fonctionnement du dispositif de drainage, d'identifier l'origine de potentielles anomalies et d'effectuer des ajustements si nécessaire. La méthode observationnelle se base sur une acquisition de données à l'avancement du chantier afin d'adapter les techniques et méthodes de construction aux conditions réelles tout en y intégrant les aléas potentiels :

Approche retenue visant à répondre au scénario le plus probable



La chaîne d'instrumentation prévue est la suivante :

- La mise en œuvre de débitmètres par pompage/rejet gravitaire afin de mesurer en continu les débits d'exhaures et vérifier notamment qu'ils soient inférieurs aux vitesses critiques d'entraînement des matériaux.
- Le contrôle en continu du sable issu des pompes au droit de la fouille (pied de parois) et dans le bac de décantation. Les quantités de sable pompé devront être évaluées.
- Le contrôle de portance à définir en concertation avec le géotechnicien (cette mesure permettra de mettre en évidence une éventuelle décompression au voisinage des dispositifs liés à l'entraînement de sable).
- Le contrôle des niveaux d'eau dans des piézomètres.

Suivi des niveaux piézométriques

Des piézomètres de contrôle pourront être conservés ou installés à l'intérieur et à l'extérieur de l'enceinte de la fouille afin de contrôler le bon rabattement des eaux souterraines pendant la durée des travaux et d'ajuster si nécessaire les débits d'exhaures. Ces ouvrages pourront être équipés en tube PVC, diamètre 52-60 mm crépinés sur toute la hauteur des terrains mouillés (norme NF X 10-999). Des sondes enregistreuses de niveau d'eau pourront être mises en place afin d'évaluer les variations des eaux souterraines pendant le pompage ou des relevés journaliers / hebdomadaires.

Suivi des venues de sable

Les venues de sable seront contrôlées visuellement dans la fouille au droit des points de pompage (puisard, pompe de chantier, pointes filtrantes) et mesurées dans le bac de décantation. En cas de venues de sables trop importantes avec un risque géotechnique sur la fouille ou les avoisinants, le dispositif de pompage sera arrêté et ajusté.

Suivi des débits

Chaque point de rejet sera équipé de débitmètre avec compteur volumétrique afin de contrôler et d'ajuster les débits. Une télésurveillance avec astreinte 7j/7j et 24h/24h complétée par des visites périodiques d'entretien devront être mis en œuvre afin de vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de pompage.

Suivi de la qualité des eaux souterraines

Les eaux extraites seront rejetées dans des bacs de décantation, sauf demande contraire des gestionnaires d'assainissement, afin de limiter le rejet de fines dans l'exutoire. Des contrôles réguliers

Le suivi régulier de la qualité des eaux rejetées sera effectué par un dispositif permettant les prises d'échantillon de l'eau brute. Des analyses d'eau seront effectuées sur des prélèvements sur l'eau brute, en sortie du bac de décantation, juste avant rejet des eaux à son exutoire.

La fréquence de mesure sera plus élevée en début de chantier et lors des phases de terrassement sensibles mais elles pourront être réduites en cas d'absence d'aléas et de risques hydrogéologiques.

Le dispositif d'instrumentation visera entre autres et lorsque cela s'avère techniquement possible à identifier l'origine des anomalies. Les anomalies envisagées ici se limitent à celles dont les causes hydrogéologiques pouvant être mises en évidence par l'instrumentation hydrogéologique. Il est essentiel de rappeler que certaines anomalies lorsque leur ampleur reste modérée ne sont pas techniquement diagnosticables.

Le rabattement des eaux souterraines en phase travaux peut conduire à l'occurrence d'anomalies voire de désordres. Le tableau suivant présente une liste non exhaustive d'anomalies possibles et des solutions adaptées.

Tableau 8 : Nature des anomalies et traitements

Nature de l'anomalie/désordre	Traitement
Rabattement général des eaux souterraines insuffisant avec des débits acceptables (rejet, nombre de puits...)	Identification de la zone problématique Ajout de dispositifs complémentaires de pompages (tranchées drainantes, puits de pompage)
Présence excessive de sables ou débit unitaire trop important	Arrêt des pompages Ajout de dispositifs complémentaires (tranchées drainantes, puits de pompage) pour faire chuter les vitesses d'écoulement. A noter que le soutirage de sable peut s'accompagner d'une réduction de portance qu'il conviendra de traiter (BE géotechnique)
Dépassement de la capacité de rejet	Inondation de l'enceinte et arrêt de chantier (risque pouvant être relatif à une crue des eaux souterraines) Rajout de point de rejet.
Renard en pied de paroi	Remblaiement immédiat puis injection ou congélation de la zone considérée
Montée de la pression derrière les parois dans le cas d'une crue	Inondation de la fouille jusqu'à abaissement des eaux souterraines
Colmatage des pointes filtrantes / pompes d'aspiration	Nettoyage des pointes filtrantes, traitement éventuel ou remplacement après avis d'expert.

Phase d'exploitation

Après la phase travaux, une réception du dispositif de drainage sera réalisée avant coulage des fondations et du dallage. Ce contrôle portera particulièrement sur les côtes de fil d'eau et l'état des drains (inspection caméra préalable). Cette réception permettra de valider le dispositif de drainage avant sa mise en service.

En phase d'exploitation, le dispositif sera accessible par le biais de regards de visite ou de galeries d'accès. Un contrôle régulier du dispositif de drainage permettra d'anticiper toute problématique et de programmer les phases de nettoyage. Ce contrôle pourra prendre la forme :

- d'inspection visuelle fréquente du terrain, des sous-sols et du point de rejet (traces d'humidité, fuites, accumulations ou remontées d'eaux, odeurs, ...) ;
- d'inspection de l'intérieur des regards et la réalisation de test d'écoulement (annuellement ou biannuellement ou après d'orages importants),
- d'un contrôle complet de l'intérieur des drains (inspection caméra) et d'un nettoyage en cas de problème constaté.

Le critère de succès est un fonctionnement régulier du drainage :

- sans désordre géotechnique ;
- sans départ significatif de matériaux ;
- sans dépassement des seuils admissibles de MES ;
- sans anomalie piézométrique significative.

En cas de dommage trop important du système de drainage, il devra être prévu le remplacement des drains endommagés afin de garantir un niveau de protection équivalent des sous-sols.

Il n'est pas prévu de suivi en continu des débits et volumes drainés ou du niveau des eaux souterraines en phase d'exploitation. Ces suivis pourront être mis en œuvre en cas de problèmes constatés sur le dispositif de drainage.

Pour la mesure MS3, relative au suivi écologique de chantier, l'objectif est de vérifier l'absence d'atteinte aux habitats, à la faune et à la flore, ainsi que la bonne mise en œuvre et l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation en phase travaux. Le protocole repose sur un passage de l'écologue en amont des travaux, puis lors de chaque phase à enjeu, notamment le débroussaillage, le terrassement et l'implantation des abris ou nichoirs. Le suivi doit être réalisé selon des modalités reproductibles, avec comptes rendus de visite, et localisation des observations. Il convient de distinguer le contrôle de mise en œuvre, par exemple la présence effective des balisages et le contrôle d'efficacité, par exemple l'absence de destruction d'habitats. Le critère de succès est l'absence de destruction d'espèces protégées ou de dégradation non autorisée des milieux. Le seuil d'alerte correspond à :

- tout débordement d'emprise ;
- une dégradation d'une zone sensible ;
- l'absence d'un balisage prescrit ;
- la constatation d'une espèce protégée ou d'un habitat sensible non pris en compte.

Les mesures correctives consistent à :

- arrêter immédiatement les travaux sur le secteur concerné ;
- baliser et sécuriser la zone ;
- faire intervenir l'écologue ;
- redéfinir si besoin les modalités d'intervention ;
- renforcer les mesures de protection et à reporter les travaux si les conditions écologiques l'imposent.

Pour la mesure MS4, portant sur le contrôle des niveaux acoustiques et des vibrations en phase chantier, l'objectif est de vérifier que les travaux n'engendrent pas de nuisances excessives pour les riverains et que les mesures de réduction du bruit et des vibrations sont suffisantes. Il est préférable de prévoir au moins une campagne de mesure de référence au démarrage des phases les plus bruyantes, puis des mesures complémentaires en cas de plainte ou de nuisance identifiée. Les mesures devront être réalisées aux mêmes points sensibles, avec les mêmes méthodes et appareils, afin de permettre des comparaisons dans le temps. Le critère de succès est l'absence de dépassement notable des niveaux admissibles. Le seuil d'alerte correspond à une plainte répétée, à des niveaux mesurés supérieurs aux valeurs de référence retenues pour le chantier ou à des vibrations perceptibles dans les bâtiments voisins. Les mesures correctives consistent à

- adapter les horaires ;
- modifier les procédés ou le phasage ;
- mettre en place des écrans ou dispositifs d'atténuation ;
- entretenir ou remplacer certains matériels ;
- réduire simultanément le nombre d'engins bruyants.

Pour la mesure MS5, relative au suivi annuel de l'évolution du risque, l'objectif est de vérifier que les conditions d'exposition du site aux risques naturels et géotechniques restent compatibles avec l'exploitation du projet et que les dispositions de prévention, d'information et de sécurité demeurent adaptées dans le temps. Le protocole peut reposer sur une revue annuelle des documents de référence disponibles, notamment les évolutions du PPRN, les retours d'expérience locaux, les éventuelles études géotechniques complémentaires et les observations effectuées sur le site en exploitation. Le critère de succès est l'absence d'évolution connue du risque nécessitant une adaptation du site, ainsi que l'absence de désordre ou d'événement. Le seuil d'alerte correspond à

- une évolution réglementaire du zonage ;
- la survenue d'un événement naturel significatif sur le secteur ;
- l'apparition de fissures,
- tassements ;
- glissements ;
- désordres hydrauliques.

Les mesures correctives consistent à actualiser les consignes de sécurité, réaliser une expertise technique ciblée et engager, si nécessaire, des travaux d'adaptation ou de confortement. Le suivi relèvera de la responsabilité de l'exploitant, qui devra l'assurer lui-même ou le confier à des personnes compétentes.

Pour la mesure MS6, concernant l'entretien des équipements de ventilation, l'objectif est de garantir le bon fonctionnement des dispositifs de ventilation et d'aération participant à la maîtrise de la qualité de l'air intérieur. Le protocole doit prévoir une vérification annuelle avec contrôle du fonctionnement et de l'état général. Le critère de succès est le maintien d'un fonctionnement normal des installations, sans panne prolongée ni dégradation de leur performance. Le seuil d'alerte correspond à

- une panne ;
- un défaut de ventilation constaté ;
- un encrassement important.

Les mesures correctives consistent à intervenir rapidement sur les équipements, remplacer les éléments défectueux et, si nécessaire, à revoir le dimensionnement ou le fonctionnement du système de ventilation dans les locaux concernés. Le suivi relèvera de la responsabilité de l'exploitant, qui devra l'assurer lui-même ou le confier à des personnes compétentes.

Pour la mesure MS7, relative aux mesures de concentration en radon, l'objectif est de vérifier, en phase exploitation, l'efficacité des équipements de ventilation pour limiter l'exposition au radon. Le suivi reposera sur une campagne de dépistage réalisée entre le 15 septembre et le 30 avril de l'année suivant les travaux, puis de manière décennale, selon un protocole standardisé et reproductible. La stratégie de prélèvement sera fondée sur la définition de zones homogènes tenant compte notamment du type d'interface sol-bâtiment, des conditions de ventilation, de la température et de l'occupation des locaux. Les zones les plus sensibles, notamment les locaux en contact avec le sol, les locaux semi-enterrés et certains locaux techniques, feront l'objet d'une attention prioritaire. Le nombre de détecteurs sera défini en fonction des zones homogènes identifiées, avec au minimum un détecteur par zone homogène, un détecteur supplémentaire par tranche de 200 m² et au moins deux détecteurs par bâtiment. Le critère de succès retenu est l'obtention de concentrations en radon inférieures à 300 Bq/m³. En cas de dépassement de ce seuil dans au moins une zone homogène, des mesures correctives seront engagées afin d'améliorer l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des points d'entrée du radon et le renouvellement de l'air intérieur, puis leur efficacité sera vérifiée par une nouvelle campagne de mesure. En cas de résultat supérieur ou égal à 1 000 Bq/m³, une

expertise spécifique du bâtiment sera réalisée afin d'identifier les causes de la présence du radon et de définir les travaux complémentaires à mettre en œuvre.

7. Résumé non technique de l'étude d'impact

N°16	L'Autorité environnementale recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les recommandations du présent avis.
------	---

Réponse :

Le résumé non technique correspond à la version initiale de l'étude d'impact et ne comprendra pas les modifications apportées suite à l'avis de la mission régionale d'autorité environnementale. Néanmoins afin d'assurer la bonne information du public, une note à l'attention du lecteur a été intégrée en tête de l'étude d'impact afin de préciser que des compléments ont été apportés et qu'ils sont présentés dans le mémoire en réponse à l'avis de la MRAe.

Liste des annexes

Annexe 1 : Prise en compte du risque de glissement de terrain

Annexe 2 : Note Hydraulique et hydrogéologique

Annexe 3 : Inventaire hivernal – EODD - Mars 2026

Annexe 4 : Protocole mesure de RADON dans les sols – avant travaux

Annexe 5 : Protocole mesure de dépistage du radon en phase exploitation

Annexe 1 : Prise en compte du risque de glissement de terrain

Synthèse G2 PRO

Prise en compte du risque de glissement de terrain

N° DU DOSSIER : AF.18836

COMMUNE : LES BELLEVILLE (73)

PROJET : Résidence de tourisme

MAITRE D'OUVRAGE : EIFFAGE IMMOBILIER

TYPE DE MISSION : G2 PRO

EXPEDITEUR : KAENA

Mme CHAUMONTET – g.chaumontet@kaena.fr

DATE D'ENVOI : 10/04/2026

► OBJECTIF DE LA SYNTHÈSE :

Cette note a pour objectif de regrouper l'ensemble des observations, analyses et préconisations faites dans le rapport G2 AVP référencé AF.18836 - G2 AVP - LES BELLEVILLE (73) - Résidence de tourisme daté du 23/02/2024, et notamment la prise en compte du risque d'instabilité des terrains au droit d'une zone répertoriée à risque vis-à-vis des glissements de terrain. Ces préconisations sont reconduites dans le rapport G2 PRO en cours. Dans ce présent document il est présenté les études de stabilité des terrains en périphérie des travaux dans les zones jugées les plus défavorables.

► DESCRIPTION DU PROJET :

Le projet prévoit la construction d'une résidence de tourisme en RDC à R+4+Combles sur 1 à 7 niveaux de sous-sols. Les sous-sols seront partiellement enterrés en adaptation de la topographie du site au droit du projet.

► INVESTIGATIONS RÉALISÉES SUR SITE :

Dans le cadre de notre mission G2 AVP, les différents sondages ont été réalisés :

➤ Sondages de reconnaissance géologique par :

- 2 carottages rotatifs continus, descendus entre 19.0 m et 25.0 m de profondeur, référencés SC1 et SC2 ;
- 7 sondages destructifs avec enregistrement de paramètres (VA, CR, PO, PI), descendus entre 10 m et 15 m de profondeur coté aval sur la piste de ski et descendus à 25.0 m de profondeur coté amont sur le parking, référencés FD1 à FD7 ;

➤ Instrumentation mise en place par :

- Pose de 2 piézomètres à 15.0 et 20.0 m de profondeur (PVC Ø45/50 mm crépiné au-delà de 1 à 2 m/TA), référencés Pz respectivement en SC1 et SC2.

En complément dans le cadre du suivi des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500, des sondages complémentaires ont été effectués pour la réalisation d'une mission G2 PRO (en cours) :

➤ Sondages et mesures de caractéristiques géomécaniques par :



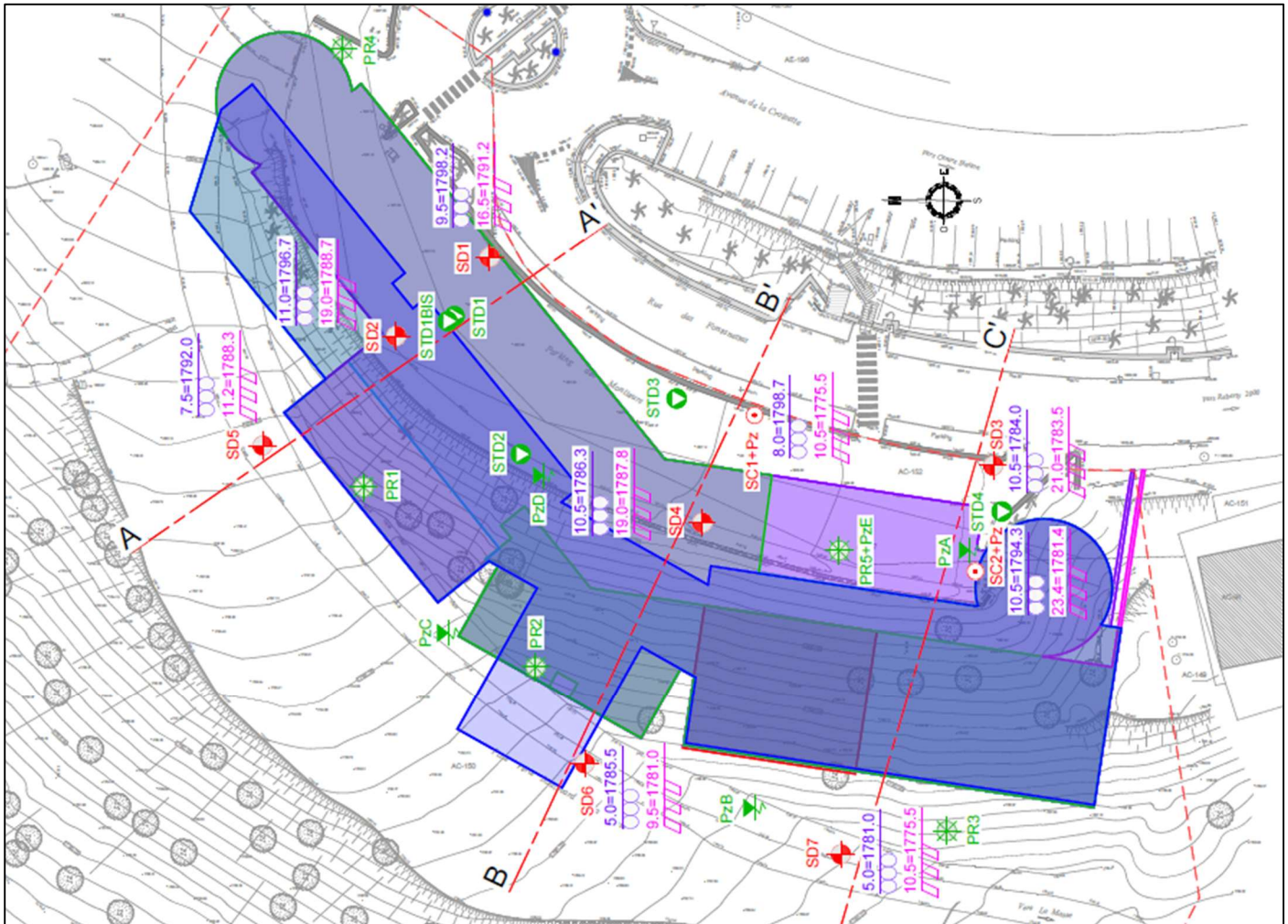
- 4 sondages au pénétromètre statique brevet AMAPSOL (poussée statique 220 kN), descendus entre 0.7 m (refus prématurés sur blocs) et 22.8 m de profondeur, référencés STD1 à STD4 ;
- 5 forages destructifs avec enregistrement de paramètres (VA, CR, PO, PI) et 15 à 17 essais pressiométriques régulièrement répartis ($PI^* < 5 \text{ MPa}$) par forage selon la norme NF EN ISO 22476-4, effectués jusqu'à 25.0 à 30.0 m de profondeur, référencés PR1 à PR5.

➤ Instrumentation mise en place par :

- Pose de 5 piézomètres entre 8.0 et 21.0 m de profondeur (PVC Ø52/60 mm crépiné au-delà de 0.6 à 2.0 m/TA), dans des sondages destructifs avec enregistrement de paramètres (VA, CR, PO, PI), référencés PzA à PzE.

NOTA : Ces piézomètres ont été posés dans le cadre de la mission hydrologique avec suivi des niveaux piézométriques sur 1 an par le BE ANTEA.

L'implantation des différents sondages est donnée ci-dessous.



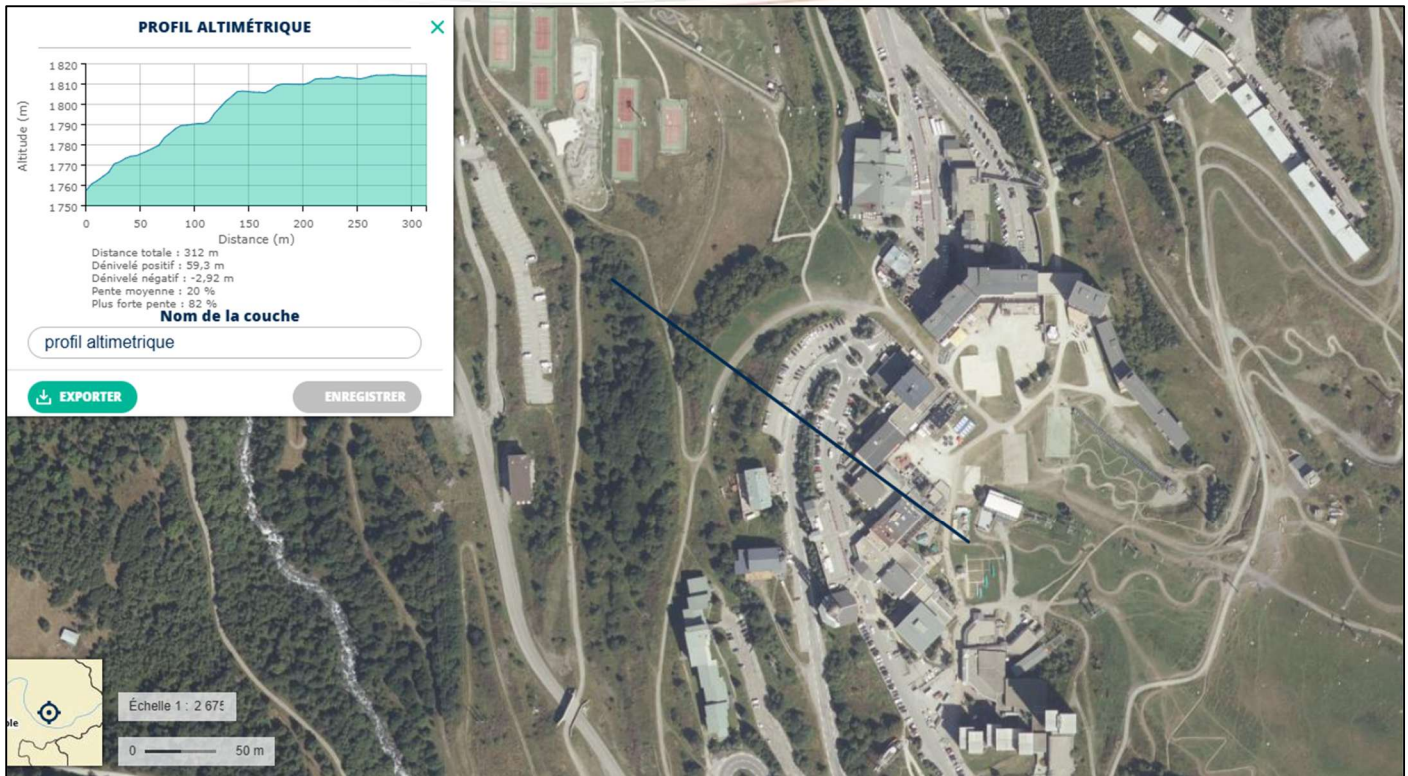
Plan d'implantation de principe des sondages géotechniques réalisés

► CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE

Le terrain d'étude est situé en zone urbanisée de moyenne montagne de type centre de station de ski, dont le versant est orienté vers l'Ouest selon une pente de l'ordre de 55 à 65 % entre la plateforme amont (parking en enrobé) et la plateforme aval (piste de ski/chemin de randonnée en terre).

A noter que les matériaux du site ont été largement remodelés/remblayés par la réalisation de terrassements lors de l'aménagement de la station des Menuires dans les années 1990, et notamment avant la réalisation du parking.

De plus, la commune des Belleville est règlementée par un PRRN (Mouvement de terrain, crue torrentielle, inondation) approuvé le 10/01/2020. Le site du projet se trouve au droit d'une zone d'aléa moyen vis-à-vis des glissements de terrains.



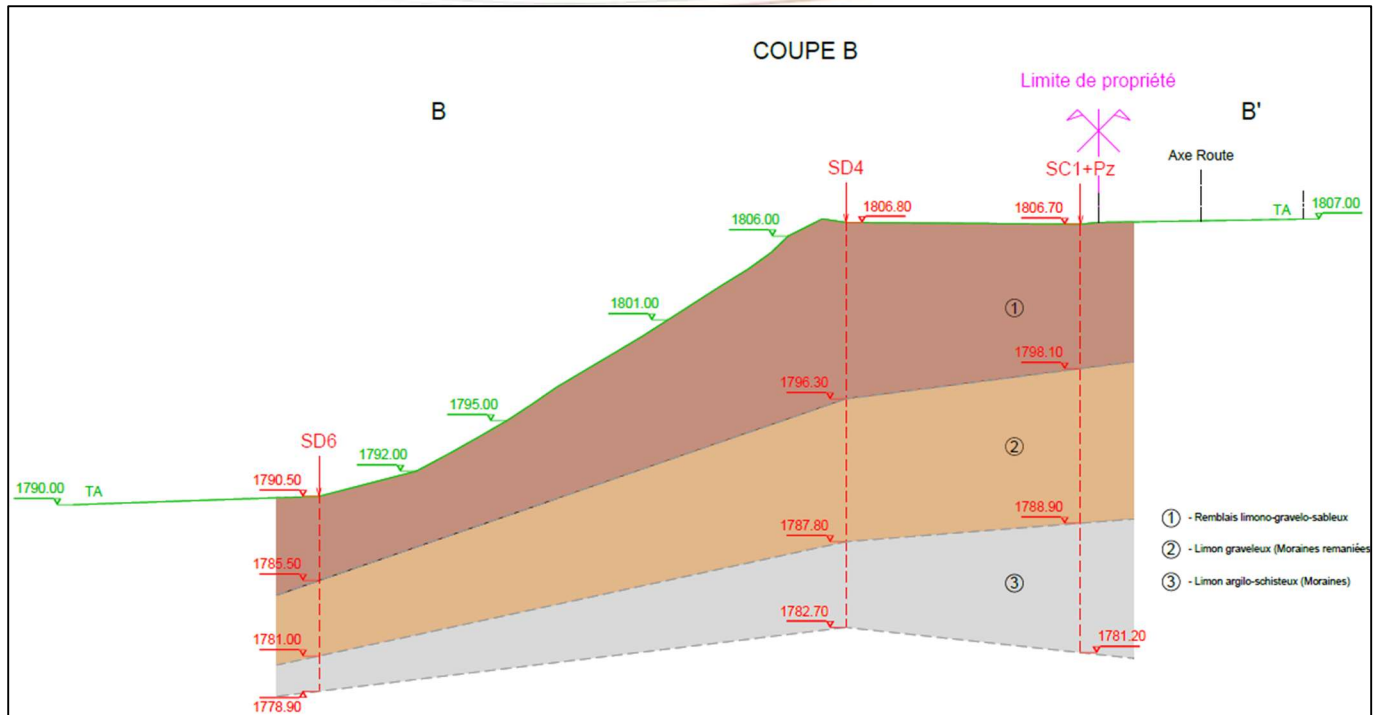
Extrait de la topographie du site au droit du projet dans la zone de terrassement la plus importante (Source : Géoportail)

► CONTEXTE GEOTECHNIQUE :

D'après la carte géologique de MODANE n°775 au 1/50 000 (BRGM), le terrain se situe dans un contexte de formations formation glaciaires indifférenciées, d'éboulis et de formations de versant. Le substratum local est quant à lui constitué d'un houiller productif de grès, schistes et veines de charbon, de la zone briançonnaise.

Au droit des sondages réalisés, il a été mis en évidence la succession lithologique suivante :

- **Unité R1 : Remblais limoneux ± gravelo-sableux**, marron à gris, à **passées très graveleuses/sableuses**, ainsi qu'à **blocs**, identifiés dans différents sondages en première approche entre 3.0 et 8.0 m de profondeur en aval, et entre 7.0 et 12.0 m en amont. Les caractéristiques géomécaniques de ces terrains sont relativement hétérogènes et globalement faibles.
- **Unité 1 : Limons graveleux ± sableux ou argileux**, marron à gris, à **galets et blocs schisteux**, reconnus jusque 9.0 m à 12.5 m/TA en aval, et jusque 11.0 à 14.0 m/TA en amont. Cette unité correspond vraisemblablement à des **colluvions de pente** ou à la partie supérieure de **moraine altérée et remaniée** par l'érosion au retrait des glaciers. Les caractéristiques géomécaniques de ces terrains sont plutôt faibles.
- **Unité 2 : Limon argilo-schisteux ± graveleux**, noir à gris, à **galets et blocs schisteux**, correspondant vraisemblablement à la **moraine peu altérée**, reconnue jusqu'aux arrêts des sondages entre 10.0 et 30.0 m/TA. Ce faciès devient très argileux au-delà de 12.0 à 21.0 m de profondeur dans certains sondages, notamment en SD1, SD3 et SD4. Les caractéristiques géomécaniques de ces terrains sont moyennes à faibles.



Coupes géologiques schématiques Ouest-Est au centre du projet sur la base des sondages réalisés

➤ Modèle géotechnique retenu pour le dimensionnement des ouvrages

Faciès	Cote de la base (m NGF)	Module pressiométrique E_M (MPa)	Pression limite P_L (MPa)	Coefficient rhéologique α	Poids volumique (kN/m ³)	Angle de frottement interne φ' (°)	Cohésion c' (kPa)	Frottement latéral q_s (kPa) *	Inclinaison	
									Poussée $\delta_{poussée}/\varphi'$	Butée $\delta_{butée}/\varphi'$
Remblais limono-sablo-graveleux	1779.4-1798.2	6.0	0.6	0.66	19	27	2	/	0.66	-0.66
Limons ± argilo-graveleux (moraine remaniée ou colluvions)	1772.9-1796.8	8.0	0.8	0.66	20	29	4	80	0.66	-0.66
Limon argilo-graveleux (moraine peu altérée)	< 1793.4	20.0-30.0	2.5-3.0 1.5-2.0 au droit de PR5	0.66	21	30	5	180	0.66	-0.66

► CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE :

Des venues d'eau ont été rencontrées au droit de certains sondages entre 4.0 et 12.0 m de profondeur.

Le système hydrogéologique du site est probablement dominé par les aspects suivants :

- Des rétentions d'eau sous forme de « poche d'eau » au sein des remblais et des structures enterrées ;
- Des circulations d'eau ± importantes provenant du versant. Ces circulations sont susceptibles d'apparaître selon des cheminements préférentiels (par exemple au sein de chenaux plus graveleux au sein de la moraine altérée ou au sein de la moraine de fond, aux interfaces de faciès).

► SENSIBILITÉ DU PROJET :

La sensibilité générale du projet vis-à-vis de sa destination et de la ZIG va être fortement conditionnée par les aspects suivants :

- Ouvrages aux descentes de charges estimées moyennes à importantes sensible aux tassements différentiels ;
- Travaux de terrassement avec des déblais importants à proximité d'ouvrages sensibles ;
- Travaux de terrassement en déblai avec peu de recul par rapport aux limites ;
- Travaux de terrassement importants dans un terrain de pente élevée (contexte de versant) ;
- Modification importante des conditions d'écoulement des eaux de ruissellement de versant ;

- Projet nécessitant des phasages de travaux successifs.

► TERRASSEMENTS PROVISOIRES POUR LE PROJET :

- Altimétrie des niveaux finis : 1795.2 m NGF pour le N-4 du bâtiment A et 1785.43 m NGF pour le N-7 du bâtiment D ;
- Cote de terrassement estimée (à confirmer en phase PRO définitive) : 1794.5 à 1784.7 NGF ;
- Hauteurs des terrassements en déblais provisoires estimées en première approche (à confirmer selon les côtes et l'emplacement définitifs) :
 - o Côté Ouest : 2.0 à 5.0 m ;
 - o Zone centrale : 3.0 à 12.0 m environ ;
 - o Côté Est : 3.0 à 11.0 m.

Ces travaux de grande hauteur représentent le risque principal du projet.

► SOUTÈNEMENTS PROVISOIRES ET DÉFINITIFS POUR LE PROJET :

Compte tenu des reculs disponibles relativement faibles coté Est, des hauteurs de terrassement, ainsi que du risque de glissement de terrains classé moyen au droit du site, la réalisation d'ouvrage de **soutènements provisoires et définitifs de type paroi de pieux sécants ancrés** seront nécessaires, localement complétées par des parois clouées dans les zones d'accès les plus contraignantes.

Ces ouvrages de soutènements seront dimensionnés en détail dans le cadre d'une mission G2 phase PROJET (en cours) sur la base d'un plan et de coupes de terrassement. A titre informatif, les résultats de plusieurs dimensionnements sont fournis dans un paragraphe spécifique ci-dessous afin de justifier la stabilité des terrains en périphérie du projet.

Remarques :

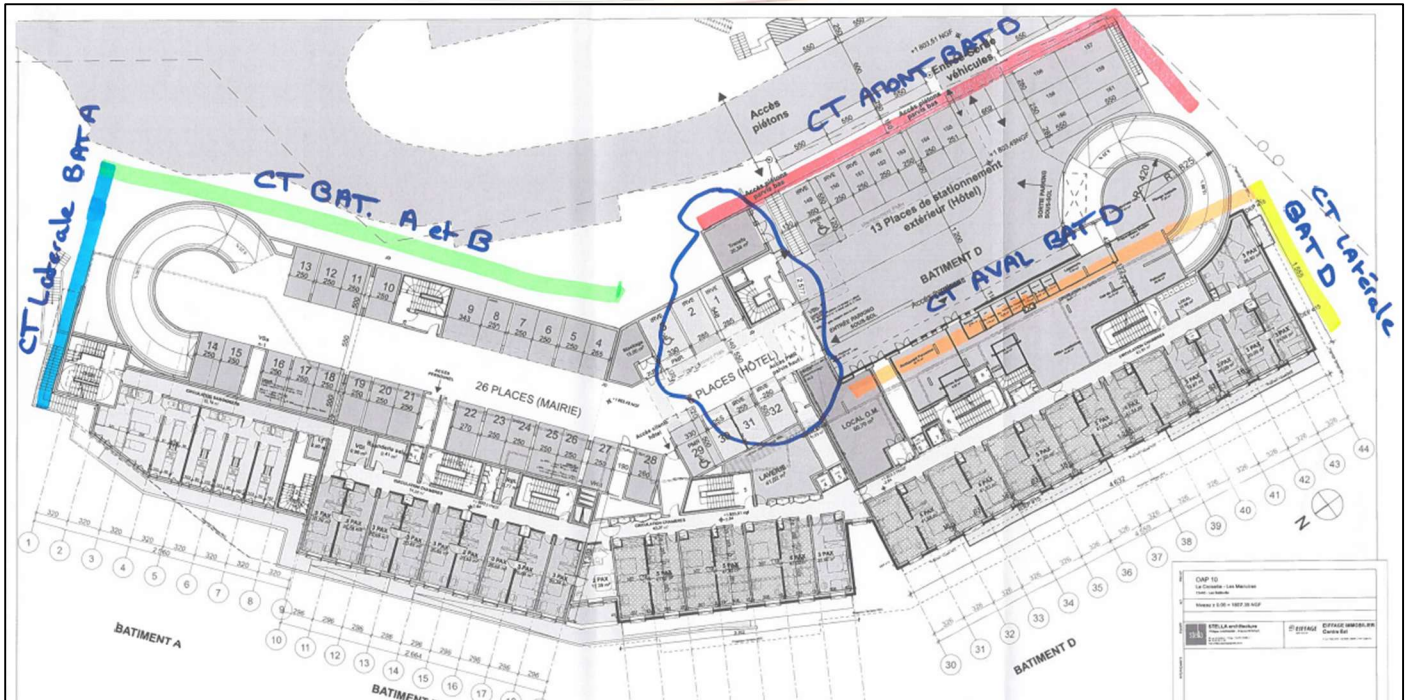
- Pour les soutènements provisoires non intégrés à la structure, il sera conservé en pied de soutènements un espacement minimum de 0.5 m à 1.0 m avec le nu extérieur du projet pour permettre la mise en place d'un drainage périphérique et des dispositifs d'étanchéité ou d'imperméabilisation sur les murs extérieurs ;
- Les soutènements devront être capables de reprendre les efforts engendrés par les existants actuels (voirie, constructions voisines). Ils devront permettre d'assurer également la stabilité des retours de talus ;
- Des autorisations de tréfonds devront être demandées pour clouage sur les parcelles voisines et s'affranchir d'une solution de butonnage plus contraignantes.

► JUSTIFICATION DE LA STABILITÉ DES TERRAINS EN PHASE CHANTIER :

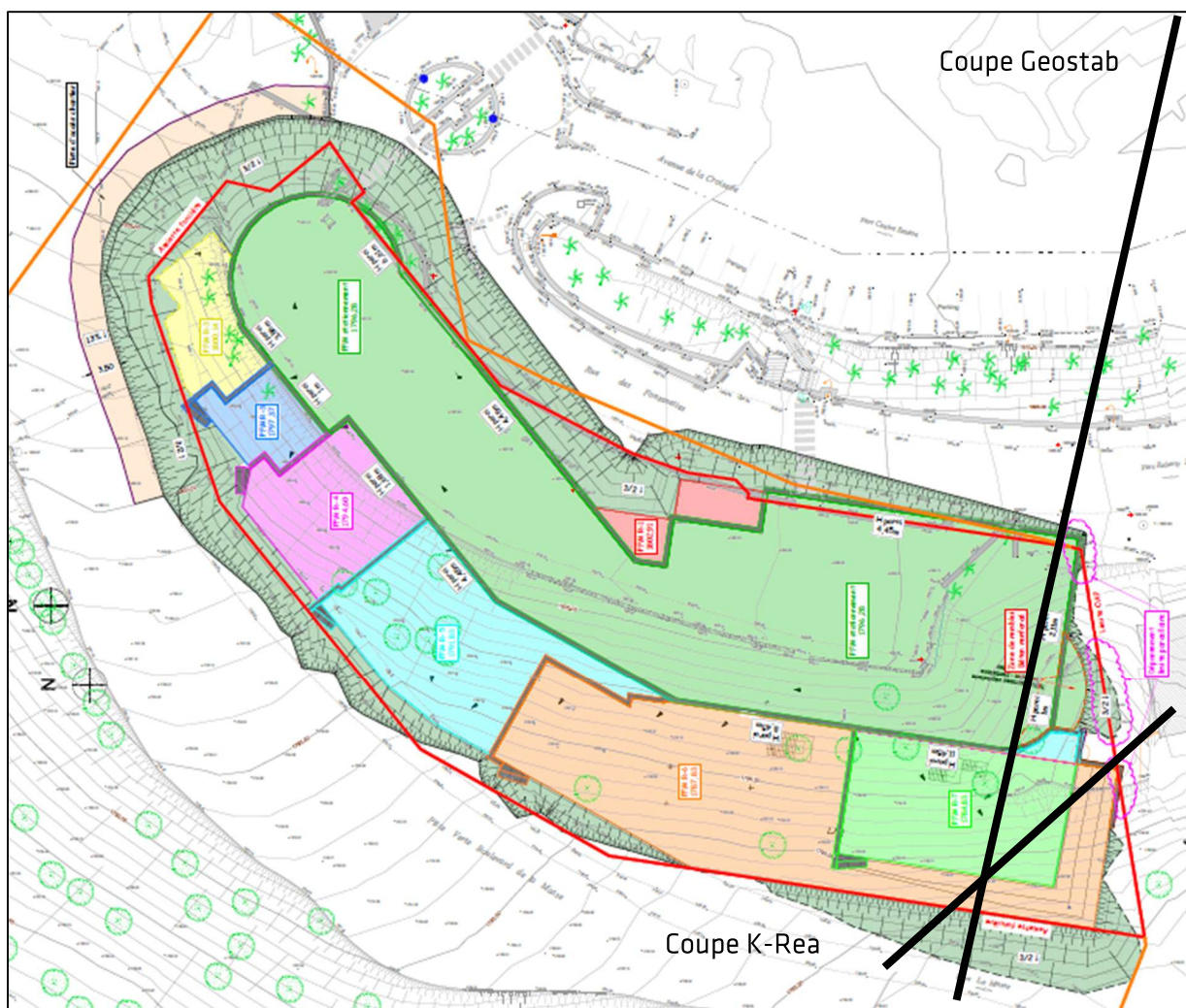
Pour l'exécution des soutènements, la maîtrise d'ouvrage s'est déjà rapprochée d'une entreprise de travaux spéciaux afin de valider la bonne exécution des travaux de soutènement prévus.

Il a été retenu la répartition des soutènements comme ci-dessous, soit des pieux sécants à l'amont des bâtiments A à D, et au centre du bâtiment D, ainsi que des parois clouées pour les retours latéraux des soutènements.

Les soutènements sont prévus sur des hauteurs de 4.5 à 11.5 m de hauteur en adaptation du projet en escalier et de la topographie du site.



Plan schématique des soutènements prévus à ce stade (Source : Entreprise de Travaux Spéciaux – Mars 2026)



Plan de terrassement provisoires intégrant les coupes d'études (Source : ABEST – Février 2026)

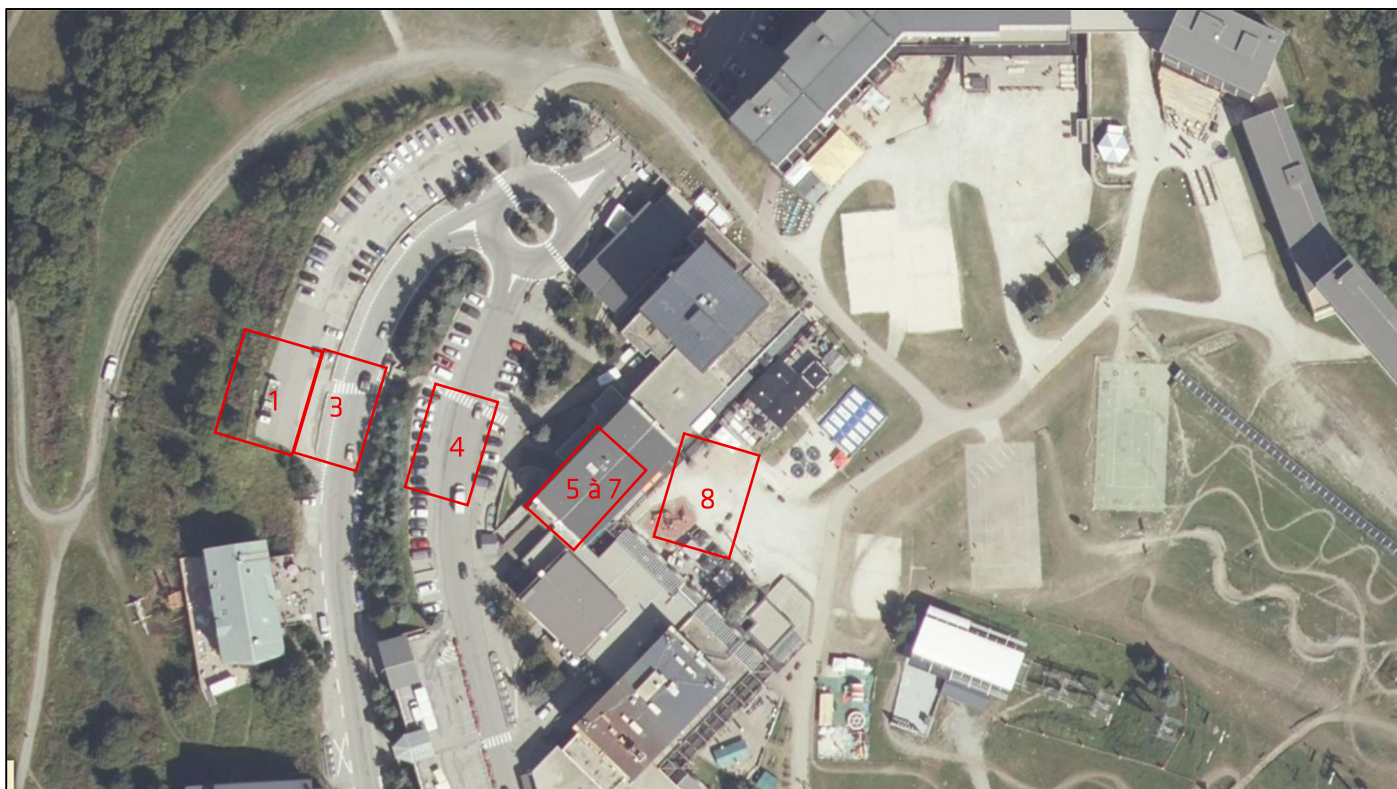
Dans le cadre de la faisabilité du projet, il a été étudié l'impact des terrassements sur la stabilité du versant en phase chantier, soit en phase provisoire (Coupe Géostab). En effet cette phase est jugée la plus défavorable compte tenu de l'extraction des terrains limitant la butée en pied de talus.

Une coupe a été éditée d'Ouest en Est au Sud du projet, dans une zone intégrant les plus grandes hauteurs de terrassement, afin de prendre en compte un dimensionnement des ouvrages les plus défavorables.

La zone d'étude périphérique étudiée intègre la zone des 3H (zone d'influence géotechnique communément retenue), où H représente la hauteur de terrassement totale, soit environ 17m, avec une paroi aval de 11 m et une paroi amont de 6m.

Les surcharges considérées dans cette coupe sont réparties comme ci-dessous :

- 1 : 20 kPa correspondant aux machines de travaux éventuelles en phase chantier
- 3 : 20 kPa correspondant à la circulation de l'avenue de Val Thorens
- 4 : 20 kPa correspondant à la circulation de l'avenue de la Croisette
- 5 à 7 : 650 kPa répartie sur 1.5 m correspondant aux fondations d'un bâtiment en R+4 – Bâtiment avec commerce dont banque de Savoie et Skimium (NB : cet ouvrage est mal connu à ce stade, pour les besoins de l'étude il a été considéré des hypothèses de calcul relativement défavorable en considérant un bâtiment sans sous-sol, de l'ordre de 100 t/appui réparties sur des semelles étroites de 1.5 m de côté)
- 8 : 15 kPa correspondant à la zone de stationnement de l'ESF

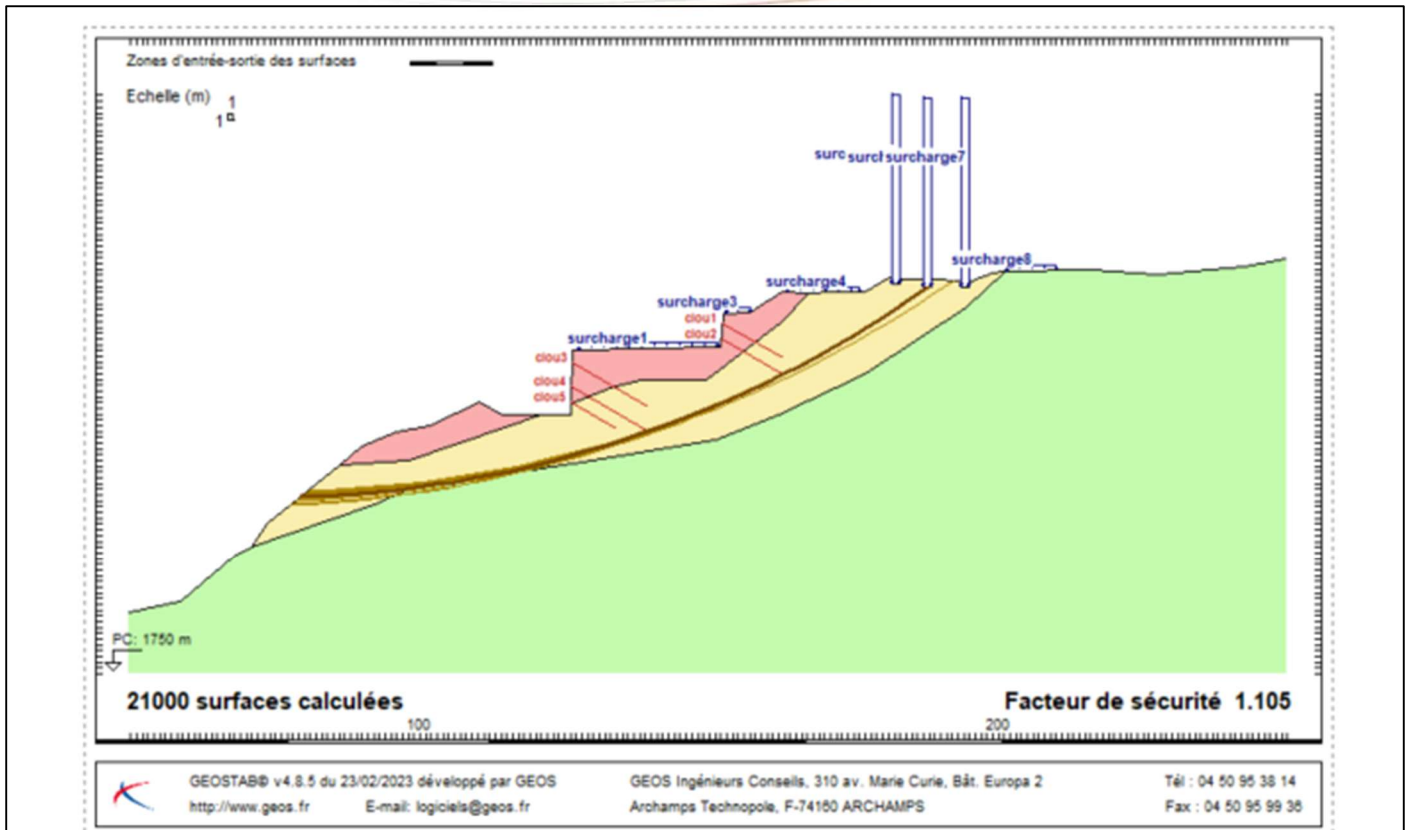


Répartition des surcharges considérées dans la coupe de calcul jugée défavorable

Les pieux sécants sont prévus de type Ø620 mm espacés tous les 1.0 à 1.54 m.

Les ancrages considérés sont des clous de type R38 et R52 de 10 à 15 m de longueur, espacés tous les 1.0 à 1.5 m.

Comme en témoigne l'extrait du calcul de stabilité dans la zone des 3H, il en ressort un facteur de sécurité $FS = 1.1 > 1$ (méthode de calcul selon l'approche 3) justifiant d'une stabilité des terrains et des constructions avoisinantes en phase chantier.



Graphique des résultats Geostab de l'étude de stabilité des travaux vis-à-vis des avoisinants côté Est

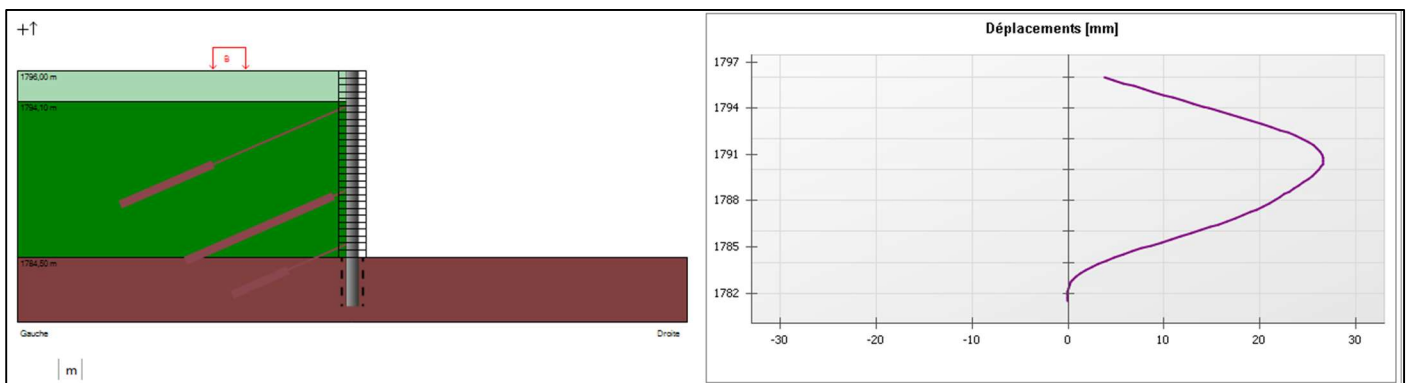
Une coupe d'étude des soutènements a été étudiée côté Sud du projet (Coupe K-Rea), compte tenu des hauteurs de terrassement les plus importantes de l'ordre de 11.5 m, ainsi que des enjeux compte tenu de la présence d'un existant à proximité (HO36).

La surcharge considérée en tête de paroi de 650 kPa répartie sur 1.5 m correspondant aux fondations du bâtiment en R+4 (NB : cet ouvrage est mal connu à ce stade, pour les besoins de l'étude il a été considéré des hypothèses de calcul relativement défavorable en considérant un bâtiment sans sous-sol dont les charges sont appliquées en tête de paroi, de l'ordre de 100 t/appui réparties sur des semelles étroites de 1.5 m de côté).

Les pieux sécants sont prévus de type Ø620 mm espacés tous les 1.0 à 1.54 m.

Les ancrages considérés sont des clous de type R38 et R52 de 10 à 15 m de longueur, espacés tous les 1.0 à 1.5 m.

Il ressort du dimensionnement des déplacements des terrains de l'ordre de 30 mm. Compte tenu de l'éloignement de plusieurs mètres de l'existant, ces déplacements sont acceptables vis-à-vis de l'existant et permettent de justifier la tenue des terrains en phase chantier.



Graphiques des résultats K-Rea de l'étude de stabilité des terrains vis-à-vis de l'avoisinants Sud

En phase définitive, le bâtiment sera fondé sur pieux afin de ne solliciter que les terrains suffisamment résistants, et d'apporter des charges en profondeurs dans les terrains de l'unité n°2 identifiées au-delà de 1781 à 1789 m NGF environ. De plus, les aménagements définitifs périphériques seront constitués d'un remblaiement des gardes de terrassement uniquement, et à des altimétries similaires à l'actuel ou en-dessous.

La structure sera en mesure de reprendre les charges apportées par les avoisinants et les poussées des terres, hors paroi de pieux sécants aval au droit du bâtiment D qui sera conservée en phase définitive.

Aucune charge ne sera apportée superficiellement, en périphérie ou au droit du bâtiment, susceptibles de déstabiliser les terrains en phase définitive.

La piste de ski en aval du projet sera globalement reconstituée à des côtes altimétrique similaires, voire ponctuellement élargie au Sud-Ouest du projet avec adoucissement des pentes selon des pentes de faibles de l'ordre de 3h/2v. Les apports de charges ne seront donc pas significatifs.

► SYNTHÈSE DU DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE SOUTÈNEMENTS

Suite aux premières analyses dimensionnelles pour le projet, il en ressort dans les zones de terrassements les plus défavorables par les hauteurs de soutènements et les avoisinants existants, des stabilités et des déplacements acceptables.

Les solutions retenues de pieux sécants sont donc bien adaptées au contexte montagnard dans une zone d'aléa de glissement reconnue.

Il est à noter, si cela s'avère nécessaire, notamment pour réduire les déplacements, qu'il existe encore une marge pour créer des soutènements plus résistants notamment en élargissant les pieux ou en modifiant le ferraillage de ces derniers. Également, des adaptations pourront être effectuées en finalisation de phase conception pour optimiser dans certaines zones les ouvrages, tout en garantissant les stabilités précédemment mentionnées.

L'ingénieur chargé du dossier

Gaëlle CHAUMONTET



Ingénieur des Pays de Savoie
520 rue des Grives
74150 RUMILLY
Tél : 04 58 10 05 74
Fax : 010 277 478 - Code NAF : 7112P

Annexe 2 : Note Hydraulique et hydrogéologique



**EIFFAGE
Construction**



**Projet de construction immobilière – La Croisette – Les
Ménuires – Les Belleville (74)**
Note de réponse MRAE



Rapport n°145786/version A – 08/04/26


Projet suivi par Jordane CHARRION – 07.87.79.92.11 – jordane.charrion@anteagroup.fr

Fiche signalétique

Projet de construction immobilière – La Croisette – Les Ménuires –
Les Belleville (74)
Note de réponse MRAE

CLIENT	SITE
EIFFAGE CONSTRUCTION	La Croisette - Les Ménuires – Les Belleville (74)
Augustine LAUBY 06 67 66 57 21 Augustine.lauby@eiffage.com	
Arthur LOIRET 07 61 62 40 46 Arthur.loiret@eiffage.com	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Jordane CHARRION
Interlocuteur commercial	Jordane CHARRION
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Lyon
Rapport n°	145786
Version n°	version A
Votre commande et date	
Projet n°	RHAP240388

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Jordane CHARRION	Ingénieur de projets	8 avril 2026	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
Version A	8 avril 2026	16	0	Rapport initial

Sommaire

1. Hydrologie et gestion de la ressource en eau	5
1.1. Demande 2.3.2 de la MRAE	5
1.2. Réponse proposée à la demande 2.3.2	6
1.2.1. Présentation de la zone humide	6
1.2.2. Analyse topographique	9
1.2.3. Fonctionnement hydraulique de la zone humide	12
1.2.4. Fonctionnement hydrogéologique du secteur d'étude	15
1.2.5. Impact de l'opération sur les eaux souterraines	17
1.2.6. Impact de l'opération sur les eaux superficielles	20
1.2.7. Influence du changement climatique	22
2. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité (demande n° 2.4)	24
2.1. Demande 2.4 de la MRAE	24
2.2. Réponse proposée à la demande 2.4	25
2.2.1. Phase travaux	25
2.2.1. Phase d'exploitation	28

Table des figures

Figure 1 : Demande de la MRAE – Hydrologie et ressource en eau	5
Figure 2 : Extrait de la fiche descriptive de la zone humide de la Gouille	6
Figure 3 : Localisation de la zone humide et du projet	7
Figure 4 : Photographies de la zone humide de la Gouille (2024 en haut et 2025 en bas)	8
Figure 5 : Courbes topographiques au droit du projet - MNT	10
Figure 6 : Plan topographique du projet	11
Figure 7 : Exemple de valeurs de coefficients de ruissellement en fonction de la pente et de la surface des terrains (Source : O2D-Environnement)	12
Figure 8 : Photographies des dispositifs de collecte d'eaux de ruissellement	13
Figure 9 : Bassin d'alimentation hydraulique de la zone humide	14
Figure 10 : Photographie en amont du parking des moniteurs et piste de ski	15
Figure 11 : Localisation du projet sur fond de carte IGN	16
Figure 12 : Coupes schématiques est-ouest des bâtiments C et D avec drainage	18
Figure 13 : Localisation du bassin versant topographique du Doron	20
Figure 14 : Suivi du débit du Doron à Saint-Martin-de-Belleville	21
Figure 15 : Vue satellite des infrastructures en aval du projet	23
Figure 16 : Demande de la MRAE - Dispositif de suivi	24

Table des tableaux

Tableau 1 : Bilan du fonctionnement hydrogéologique au droit du projet	17
Tableau 2 : Nature des dispositifs de suivi hydrogéologique	26
Tableau 3 : Nature des anomalies et traitements	27

1. Hydrologie et gestion de la ressource en eau

1.1. Demande 2.3.2 de la MRAE

La demande de l'autorité environnementale sur l'hydrologie et la gestion de la ressource en eaux souterraines et superficielles est présentée en Figure 1.

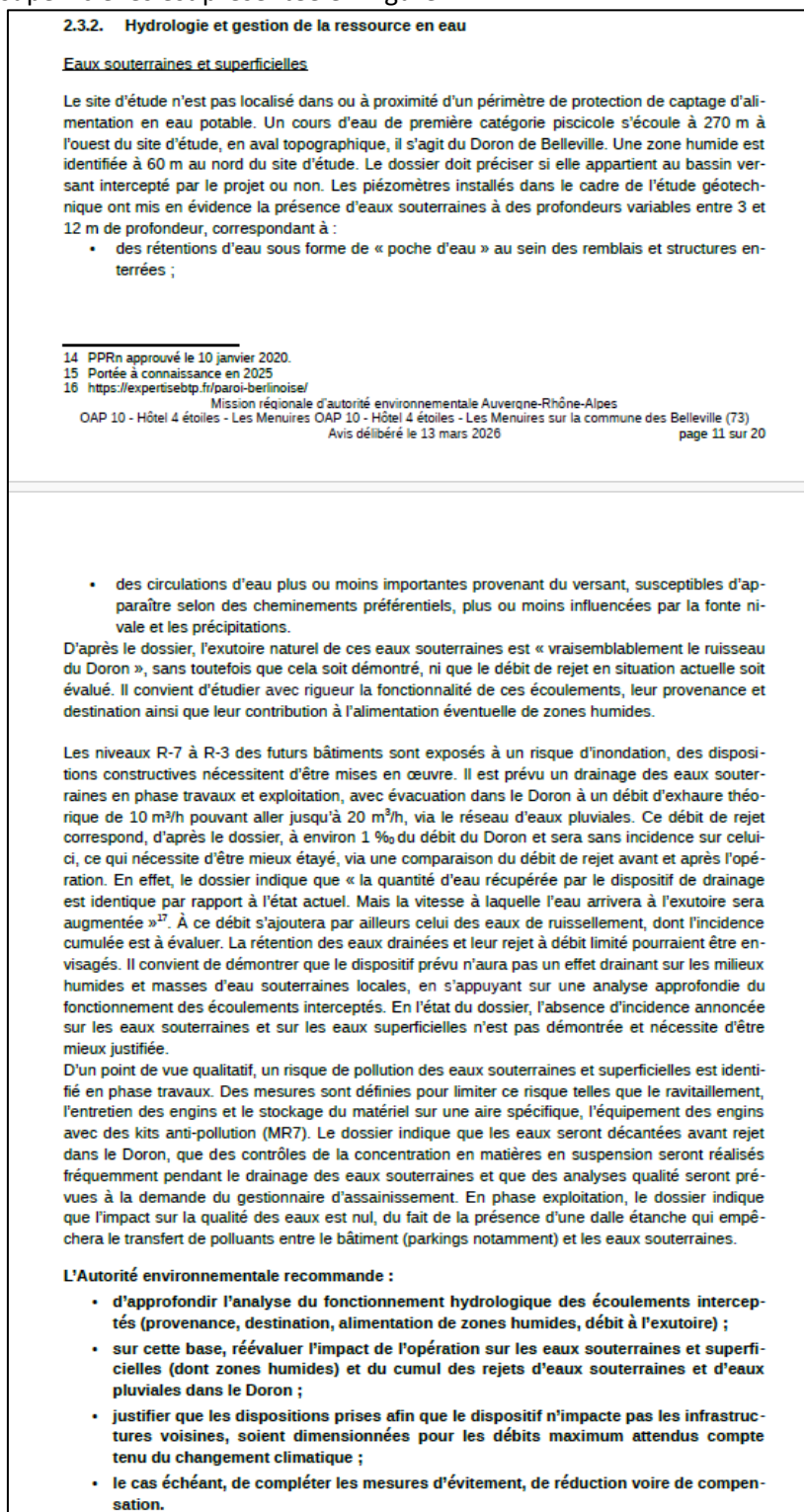


Figure 1 : Demande de la MRAE – Hydrologie et ressource en eau

1.2. Réponse proposée à la demande 2.3.2

Pour rappel, à ce jour, l'étude de gestion des eaux souterraines n'a pas été mise à jour en considérant les nouveaux dispositifs de terrassement et de soutènement envisagés. Aussi, la réponse suivante se base sur les résultats de l'étude initiale (rapport n°132457 du 30/10/2024). Ces éléments de réponse doivent être validés par la MOA et son équipe de MOE puisqu'ils s'engageront sur la mise en œuvre de ces dispositifs.

1.2.1. Présentation de la zone humide

D'après l'inventaire des zones humides par l'Observatoire des territoires de Savoie datant de 2010, la zone humide de la Gouille (code hydrographique 73PNV5239) est caractérisée par la présence de groupements à reine des prés et de végétation hygrophile typique de milieux humides d'altitude. S'y trouvent notamment des végétations de sources et des bas-marais acides, témoignant d'une bonne qualité écologique et d'une diversité végétale remarquable. Cette zone joue un rôle majeur dans la régulation hydraulique du territoire : elle contribue à la rétention temporaire des eaux, limitant ainsi les effets des crues, et agit comme un tampon naturel contre l'érosion, notamment en contexte montagnard où les sols sont sensibles au ravinement.

La zone humide est localisée à environ 35 m au nord de l'emprise du projet en phase construction et à 55 m en phase d'exploitation (point le plus proche). D'après l'observatoire de Savoie, la zone humide de la Gouille représentait une surface d'environ 0,7 hectare en 2010. Cependant, des travaux plus récents ont été réalisés sur une partie de la zone humide et ont très certainement impactés son caractère humide sur une majeure partie. La nature précise de ces travaux n'est pas connue, ni leurs impacts sur le caractère et les limites de la zone humide.

Au regard des images satellites disponibles, ces travaux de terrassement (creusement, compactage des sols, destruction de la flore) ont été réalisés sur environ 0,3 hectare de la zone humide. L'emprise actuelle de cette dernière serait donc limitée à 0,4 hectare environ.

La définition des limites précises de la zone humide n'est pas l'objet de la présente étude d'impact.

Les figures suivantes présentent la localisation de la zone humide et du projet, ainsi que des photographies (satellites ou de terrain) réalisées en 2024 et 2025.

D'après la fiche descriptive de la zone humide de la Gouille, sa fonction hydrobiologique est :

4 - FONCTIONS ECOLOGIQUES, VALEURS SOCIO-ECONOMIQUES, INTERET PATRIMONIAL	
4.1 - Fonctions hydrobiologiques	
Critère	FONCTIONS DE REGULATION HYDRAULIQUE
Justification	
Critère	rôle naturel de protection contre l'érosion
Justification	

Figure 2 : Extrait de la fiche descriptive de la zone humide de la Gouille

Aucune justification et description du fonctionnement hydrologique ou hydrogéologique de la zone humide n'est indiquée.

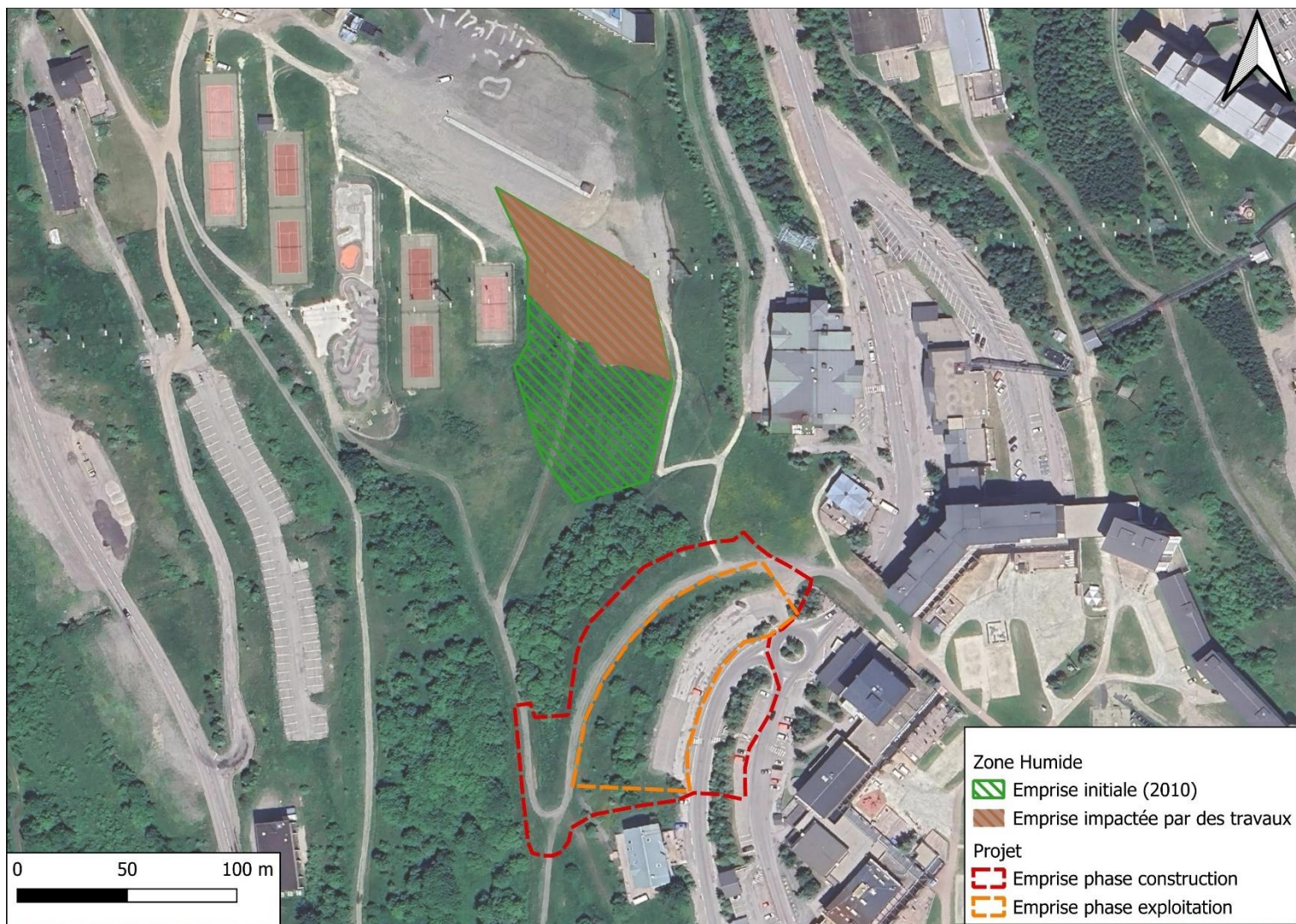


Figure 3 : Localisation de la zone humide et du projet

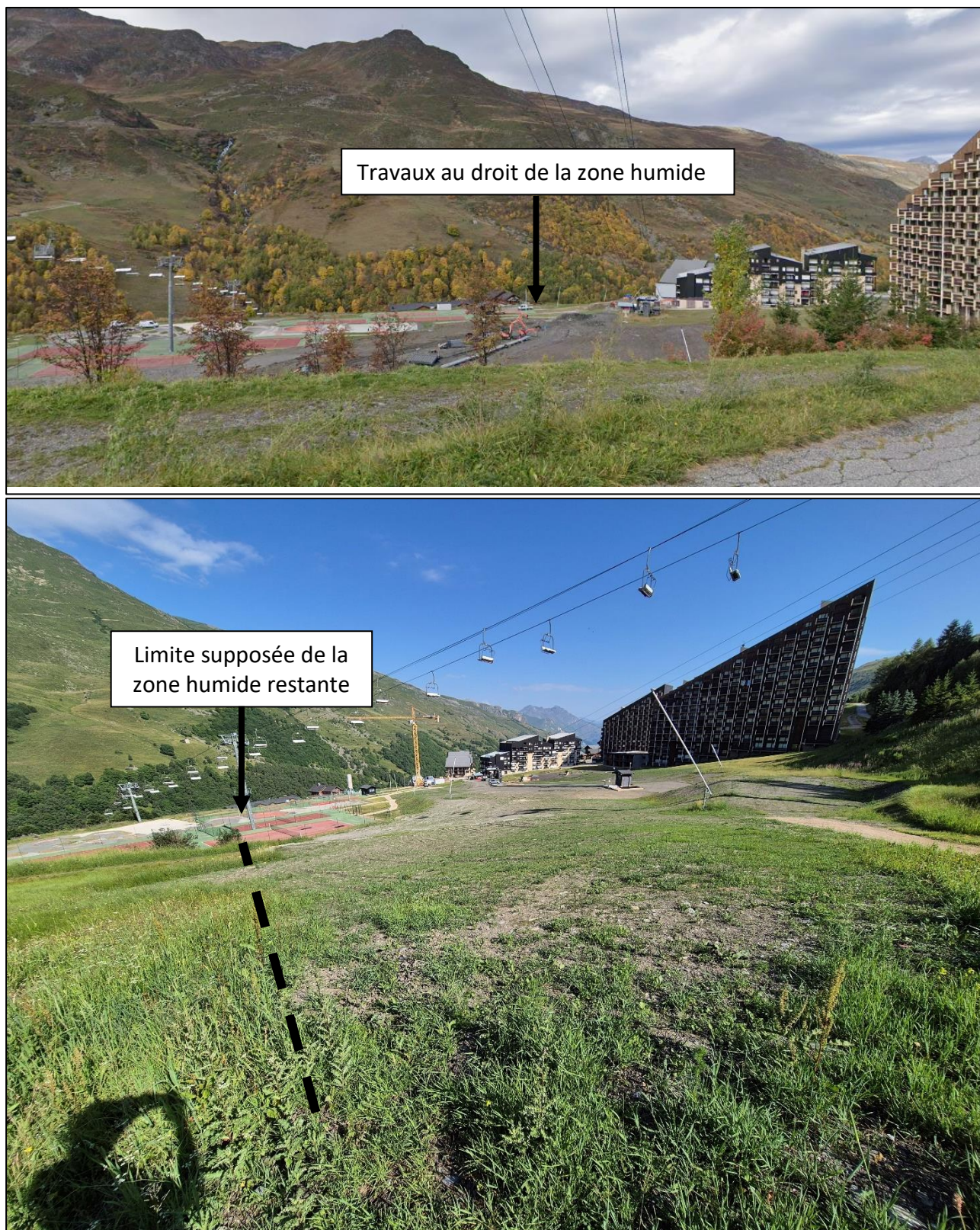


Figure 4 : Photographies de la zone humide de la Gouille (2024 en haut et 2025 en bas)

1.2.2. Analyse topographique

Afin d'étudier le fonctionnement hydrologique de la zone humide, il a tout d'abord été étudié la topographique au droit du secteur d'étude par analyse de la carte IGN, d'un Modèle Numérique de Terrain, et du plan topographique au droit du projet. Les cartes topographiques utilisées sont présentées dans les figures suivantes.

Le plan topographique au droit du projet est considéré comme étant plus précis que le MNT disponible (mailles avec un pas de 25 m). De légères différences topographiques sont mises en évidence entre ces deux plans avec notamment au droit de la piste verte du boulevard de la masse avec des axes topographiques légèrement différents.

Ainsi, le projet est localisé au droit d'une zone présentant des cotes altimétriques comprises entre +1808 m NGF et +1783 m NGF (phase d'exploitation) avec :

- La zone de parking des Moniteurs relativement plane.
- La piste du boulevard de la masse présentant une pente de l'ordre de 15 % en direction du sud-ouest.
- La zone entre le parking des moniteurs et la piste verte, correspondant au talus au droit du projet, présentant une pente de l'ordre de 50 à 60 % en direction de l'ouest.
- La zone en aval de la piste correspondant à un autre talus séparant le virage de la piste du boulevard de la masse, présentant une pente de l'ordre de 50 à 60 % en direction de l'ouest et du nord-ouest.

La zone humide est localisée au droit d'une zone présentant des cotes altimétriques comprises entre +1762 m NGF au nord-ouest et +1783 m NGF au sud-est. La pente topographique au droit de la zone humide est comprise entre 15 % au nord-ouest et 40 % au sud-est. La zone sud-est de la zone humide est localisée à proximité immédiate du talus en aval de la piste du boulevard de la masse. Les axes topographiques au droit de la zone humide sont du sud-est vers le nord-ouest ou de l'est vers l'ouest.

Ils sont inchangés en amont ou en aval topographique de la zone humide. En aval topographique, une zone aménagée (terrains de sport) est relativement plus plane. En amont topographique, il y a la présence de deux voiries (avenue de la croisette et chemin privatif) séparées par la présence de talus à forte pente (50 à 60 %).

La zone humide est donc localisée en aval topographique par rapport au projet et ne peut donc pas être localisé au droit du bassin versant du projet. Par ailleurs, le dispositif de drainage situé au plus bas à la cote de +1785 m NGF sera donc plus haut par rapport au point topographique le plus élevé de la zone humide (+1783 m NGF), n'induisant pas de phénomène drainance des eaux stockées au droit de la zone humide vers le projet.

Les axes topographiques correspondant aux axes d'écoulement naturels des eaux de ruissellement sont représentés dans les figures ci-dessous.

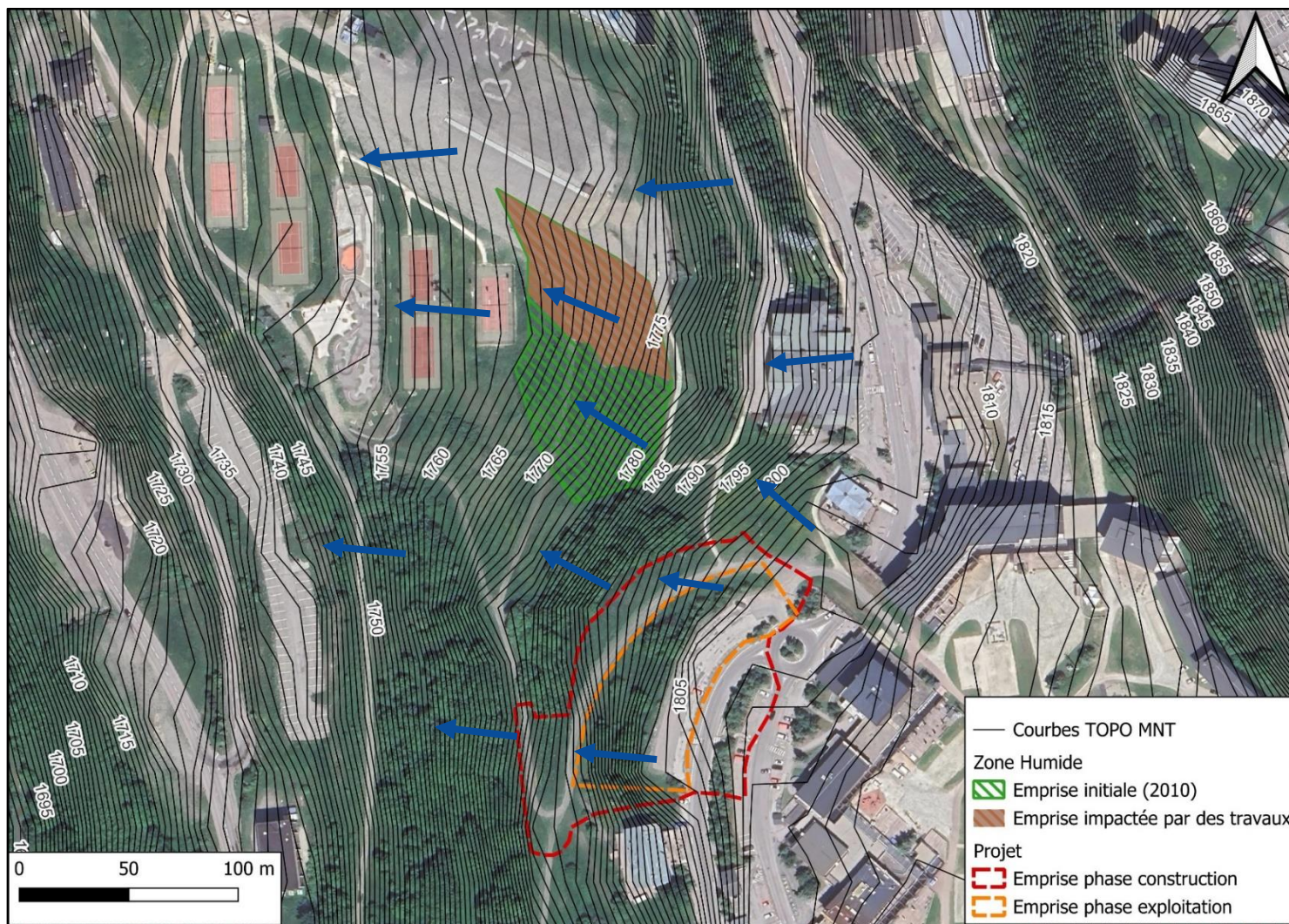


Figure 5 : Courbes topographiques au droit du projet - MNT

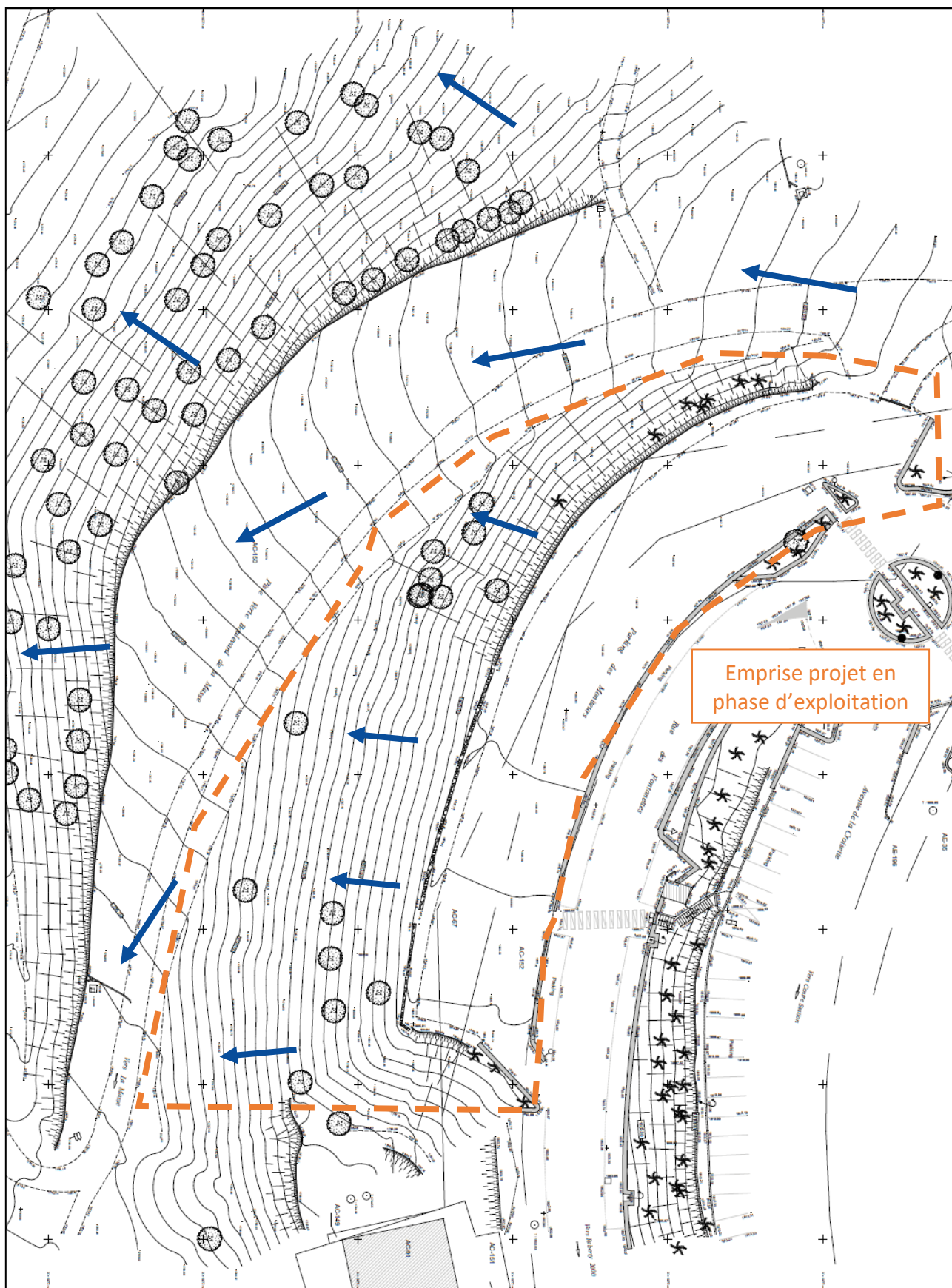


Figure 6 : Plan topographique du projet

1.2.3. Fonctionnement hydraulique de la zone humide

Aucun cours d'eau n'alimente directement la zone humide. En effet, le cours d'eau le plus proche est le Doron situé en aval topographique à plus de 350 m. Par ailleurs, il n'a pas été recensé de sources ou d'écoulements d'eaux souterraines alimentant la zone humide.

Aussi, le fonctionnement hydraulique de la zone humide est majoritairement lié aux apports des eaux pluviales par précipitation et ruissellement.

Les eaux pluviales du secteur ruissellent et s'infiltrent selon la pente topographique, la nature des terrains (coefficient de ruissellement) et la présence de dispositifs de gestion d'eaux pluviales. Le coefficient de ruissellement augmente avec la pente et l'imperméabilisation des sols. Ainsi, l'écoulement sera favorisé au droit des voiries ou des zones tassées (chemin, piste, ...) présentant un plus fort coefficient de ruissellement.

Type de surface	Coefficient de ruissellement (Cr) compris entre
Zone d'activités tertiaires centres villes autres	0,70 / 0,95 0,50 / 0,70
Zone résidentielle pour 1 pavillon ensemble de pavillons détachés ensemble de pavillons attachés	0,30 / 0,50 0,40 / 0,60 0,60 / 0,75
Zone industrielle	0,50 / 0,90
Cimetières - Parcs	0,10 / 0,25
Zone de jeux	0,25 / 0,35
Rue et trottoirs asphalte béton pavé	0,95 0,95 0,85
Pelouse (sol sablonneux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,05 / 0,10 0,10 / 0,15 0,15 / 0,25
Pelouse (sol terreux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,13 / 0,17 0,18 / 0,22 0,25 / 0,35

Figure 7 : Exemple de valeurs de coefficients de ruissellement en fonction de la pente et de la surface des terrains (Source : O2D-Environnement)

1.2.3.1. Aménagement actuel de la zone humide

La zone humide est localisée au droit d'un espace vert, sans présence de bâtiments, de voiries ou de dispositifs de gestion des eaux de surface. Les eaux pluviales de la parcelle s'infiltrent et/ou ruissellent selon le contexte naturel du site.

D'après les données topographiques, les eaux pluviales s'infiltrent ou ruissellent en direction des parcelles mitoyennes situées à l'ouest et au sud-ouest conformément à la pente topographique.

1.2.3.2. Aménagements en amont de la zone humide

Il est également probable que les eaux de ruissellement des parcelles mitoyennes en amont du site ruissèlent au droit du projet et alimentent donc la zone humide. Toutefois, la voirie située en amont topographique de la zone humide présente des dispositifs de collecte des eaux pluviales qui limitent très fortement l'apport amont des eaux vers la zone humide.

Par ailleurs, il est désormais d'usage que les eaux pluviales soient gérées à la parcelle. Aussi, il est considéré que les zones aménagées en amont (centre de remise en forme par exemple) possèdent des dispositifs de gestion d'eaux pluviales à la parcelle et n'induisent pas d'apport supplémentaire vers la zone humide.

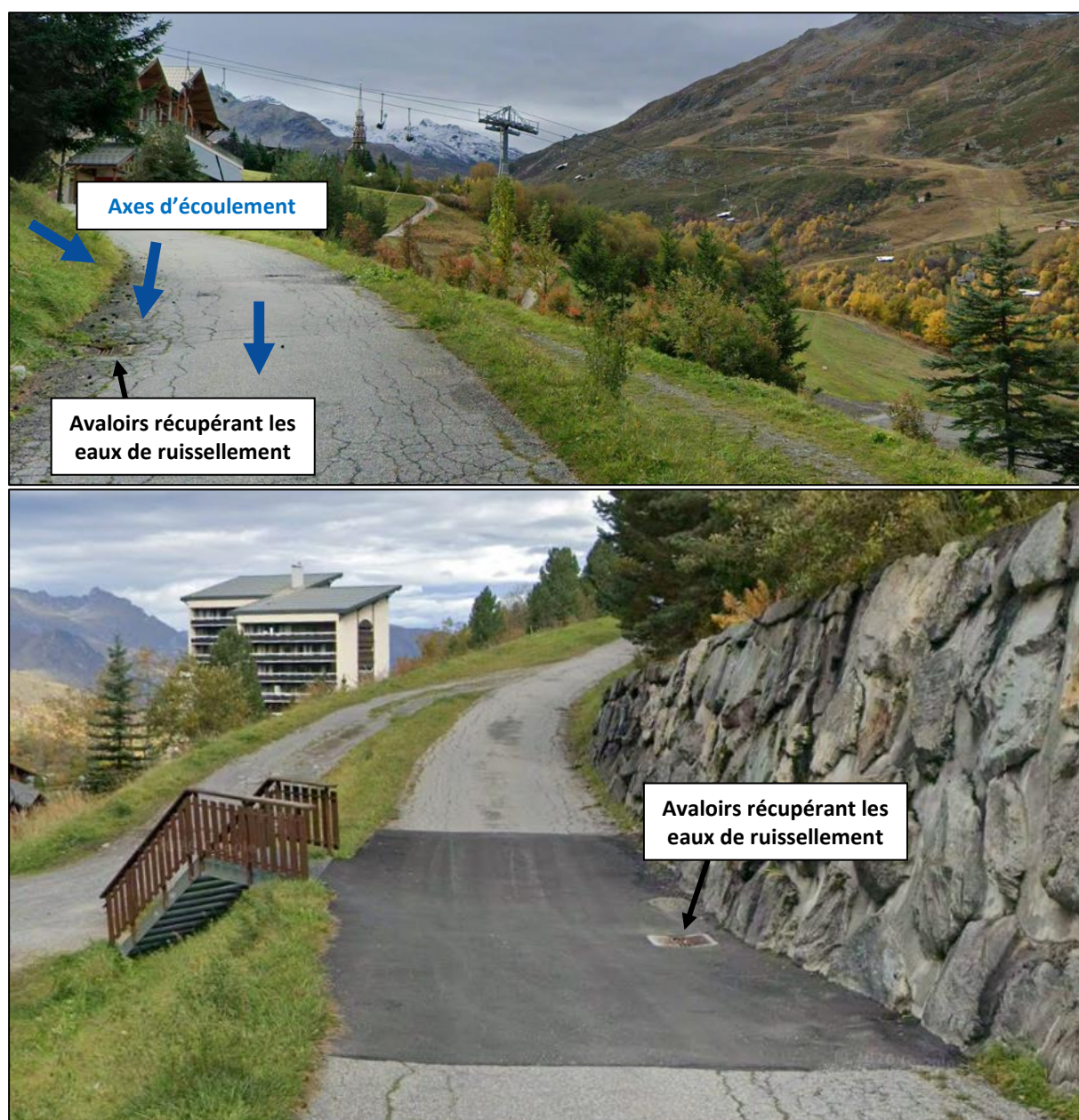


Figure 8 : Photographies des dispositifs de collecte des eaux pluviales – Voirie amont de la zone humide

1.2.3.3. Bassin d'alimentation de la zone humide

En considérant les axes d'écoulement naturels à proximité de la zone humide et les dispositifs de gestion des eaux pluviales connus, il a pu être établi la zone d'alimentation hydraulique de la zone humide :

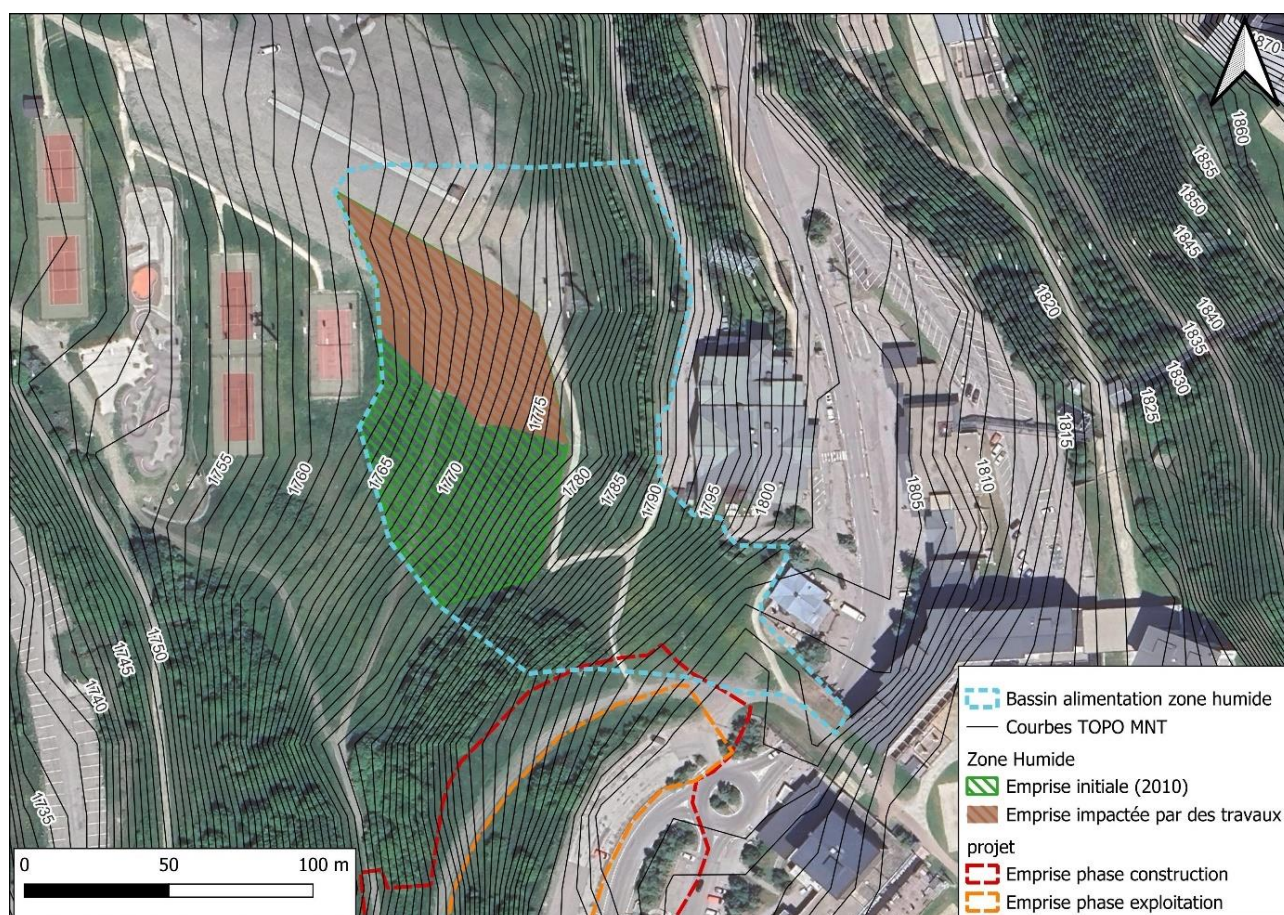


Figure 9 : Bassin d'alimentation hydraulique de la zone humide

La zone humide est alimentée par les eaux superficielles provenant des précipitations et du ruissellement des eaux pluviales provenant de son bassin d'alimentation. Cette deuxième alimentation est fonction du type de pluie et des coefficients de ruissellement.

Le bassin d'alimentation hydraulique de la zone humide est limité par la voirie à l'est et par la piste de boulevard de la masse qui constitue un axe d'écoulement préférentiel des eaux de ruissellement. Il est de l'ordre de 2 hectares au total.

Le projet en phase d'exploitation n'est pas localisé au droit du bassin d'alimentation de la zone humide et n'induirait donc aucun impact sur les apports vers la zone humide.

En phase de construction, une zone de 300 m² est localisée dans la zone d'alimentation de la zone humide. L'impact sera temporaire (uniquement en phase chantier) et considéré comme négligeable compte tenu de la très faible surface impactée (1,5 % du bassin d'alimentation total).



Figure 10 : Photographie en amont du parking des moniteurs et piste de ski

1.2.4. Fonctionnement hydrogéologique du secteur d'étude

Pour rappel, les remblais et les moraines altérées présentent des accumulations d'eaux souterraines plus ou moins pérennes à la faveur des précipitations et des circulations selon la perméabilité des terrains rencontrés. Cette recharge pluviométrique a été mise en évidence à partir de suivis piézométriques au droit du projet avec une influence directe de la pluviométrie sur la piézométrie de certains piézomètres.

Cet aquifère poreux ne constitue pas une nappe régionale productive.

Après infiltration, les eaux pluviales s'écoulent dans les premiers mètres du terrain, constituant des écoulements de subsurface qui suivent la pente topographique. Ainsi, le gradient hydraulique des eaux souterraines est variable selon la pente topographique. Il peut atteindre plusieurs dizaines de pourcentage au droit de talus et quelques pourcents au droit de zones planes (parking des moniteurs).

Le sens d'écoulement des eaux souterraines est donc considéré comme assujéti aux axes topographiques, soit de l'est vers l'ouest au droit du secteur d'étude. Les eaux souterraines au droit du projet proviennent donc de la recharge pluviométrique directe au droit du site et également des écoulements souterrains provenant des parcelles en amont topographique.

Aucune source ou émergence n'a été identifiée en aval topographique du projet et de la zone humide (analyse de l'inventaire BSS du BRGM et de la carte IGN en Figure 11). Ainsi, l'exutoire naturel des eaux souterraines est le Doron, cours d'eau localisé en aval topographique vers +1660 m NGF. Les écoulements souterrains alimentent donc naturellement le cours d'eau.

Le débit à l'exutoire de la nappe relative à la surface du projet est estimé à partir de la Loi de Darcy :

$$Q = K \times S \times i$$

$K = 4,5 \cdot 10^{-6}$ m/s (valeur de perméabilité au droit du projet)

$S = 250$ m² (section efficace d'écoulement)

$i : 0,3$ (gradient hydraulique moyen du projet jusqu'au Doron)

Ainsi, le débit d'exutoire de la nappe au Doron pour la surface du projet est considéré à 1,2 m³/h. Ce débit n'équivaut pas à l'apport global des eaux souterraines sur la totalité du bassin versant du Doron (Figure 13).

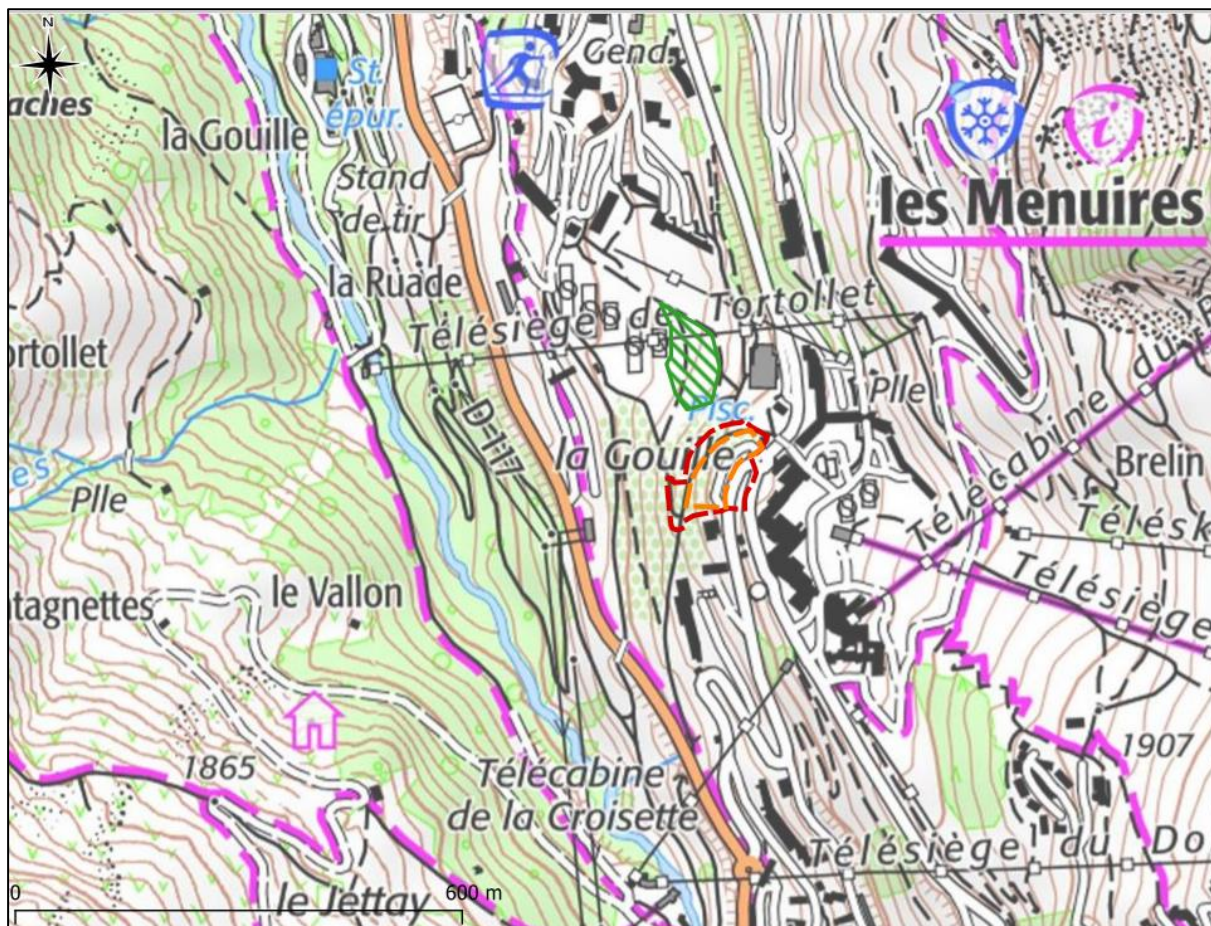


Figure 11 : Localisation du projet sur fond de carte IGN

Au droit de la zone humide des Gouilles, aucun ouvrage (piézomètre, forage, ...) ne permet de connaître le niveau des eaux souterraines. Toutefois, il n'a pas été identifié d'accumulations d'eaux, de sources ou d'émergence au droit de la zone humide lors de visite de site ou par l'Observatoire des territoires de Savoie qui a indiqué que cette zone humide jouait un rôle de régulation hydraulique sans mention d'eaux souterraines (hydrogéologie).

Il est donc considéré que les écoulements souterrains jouent un rôle limité dans le maintien de la zone humide des Gouilles, ces derniers ne pouvant pas être totalement. Le cas échéant, le bassin hydrogéologique de la zone humide serait similaire au bassin d'alimentation hydraulique définie précédemment, excluant ainsi le projet en phase d'exploitation.

Ci-dessous un tableau bilan du fonctionnement hydrogéologique de la zone d'étude :

Tableau 1 : Bilan du fonctionnement hydrogéologique au droit du projet

« Nappe » contenue dans les remblais et moraines altérées	
Type d'aquifère	Aquifère poreux local Nappe libre
Alimentation de la nappe	Recharge pluviométrique (infiltration des pluies)
Sens d'écoulement	Assujetti aux variations topographiques et dépendant des horizons plus ou moins perméables, soit de l'est vers l'ouest. Gradient variable selon la pente
Exutoire	Le Doron de Belleville en aval topographique Pas d'alimentation de zone humide Débit à l'exutoire de 1,2 m ³ /h pour la surface projet
Variations piézométriques	Fonction des épisodes pluvieux
Usage	Pas d'utilisation locale des eaux souterraines

1.2.5. Impact de l'opération sur les eaux souterraines

1.2.5.1. Incidences quantitatives

Pour rappel, les débits d'exhaures seront compris entre 0 et 20 m³/h (valeur moyenne de 10 m³/h à ce stade) selon la situation piézométrique considérée en phase chantier puis en phase d'exploitation pour la protection des niveaux enterrés.

Les eaux souterraines collectées seront uniquement celles circulant à travers les niveaux altérés/perméables des remblais et moraines qui ont été reconnues jusqu'à 25 m de profondeur au droit du site. En effet, le dispositif de drainage sera situé sous les niveaux bas soit entre +1785 m NGF et +1797 m NGF, soit à environ 3 et 9 m de profondeur (Figure 12). Aucune autre masse d'eau plus profonde ne sera recoupé par le projet et le dispositif de drainage.

Ce dernier n'induit pas d'effet drainant sur une autre masse d'eau.

Par ailleurs, la zone humide est localisée au point le plus haut topographiquement à +1783 m NGF (cf. 1.2.2 Analyse topographique) soit à une cote restante inférieure au point de drainage le plus bas prévu (+1785 m NGF).

En plus que le projet en phase d'exploitation ne soit pas situé dans le bassin d'alimentation de la zone humide, ce dernier ne peut topographiquement pas constituer une zone drainante pour la zone humide étant situé à une altimétrie supérieure.

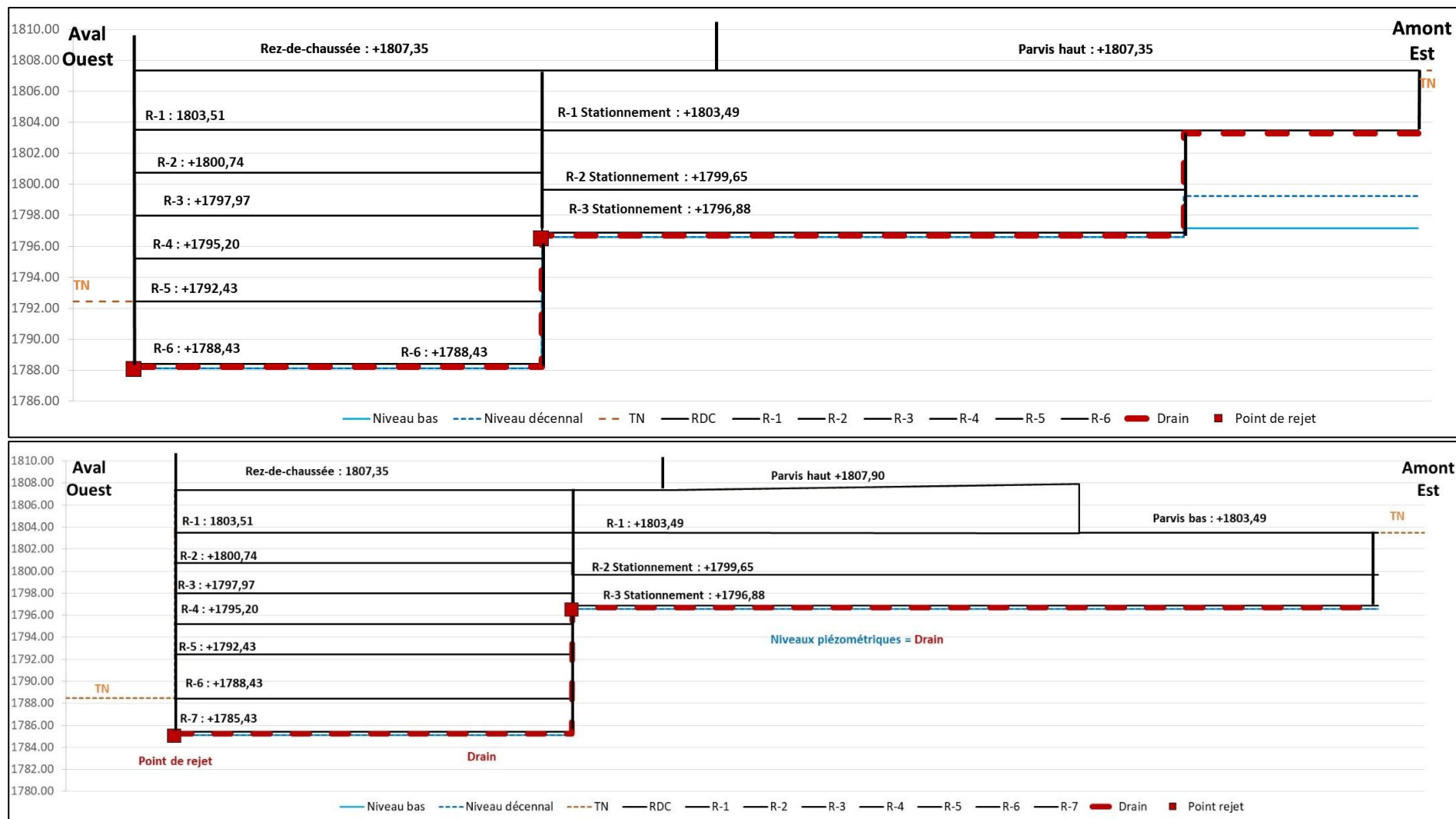


Figure 12 : Coupes schématiques est-ouest des bâtiments C et D avec drainage

Pour rappel, il n'y a pas de zone humide, de zones environnementales protégées ou d'installation utilisant les eaux souterraines entre le projet et son exutoire, le Doron. Par ailleurs, le bâtiment touristique localisé sur la parcelle mitoyenne du projet n'utilise pas les eaux souterraines. Compte tenu de la perméabilité des terrains traversés par le projet (4.10^{-6} m/s) et le gradient hydraulique, le « cône » de rabattement autour du projet sera très limité. En effet, les eaux s'écouleront naturellement selon la pente topographique/gradient hydraulique jusqu'au dispositif de drainage où elles seront collectées.

A l'échelle locale, l'incidence du drainage sera donc nulle sur la ressource en eaux souterraines et sur la zone humide voisine.

Les eaux souterraines seront récupérées via un dispositif de drainage puis envoyées gravitairement dans le réseau d'eaux pluviales situés en aval topographique. Les eaux souterraines drainées seront totalement rejetées au réseau dont l'exutoire est le Doron, ruisseau localisé en aval topographique du projet. Comme vu précédemment, ce cours d'eau est l'exutoire naturel des eaux souterraines qui s'écoulent actuellement depuis la pente topographique.

L'exutoire des eaux souterraines restera inchangé et la totalité des eaux captées par le dispositif de drainage rejoindra le Doron. Il n'y aura aucune modification du volume d'eau atteignant l'exutoire.

Le projet aura uniquement un impact sur la vitesse de circulation des eaux souterraines du projet jusqu'à son exutoire et donc sur la vitesse de ces eaux atteignant le Doron. Pour rappel, en considérant une perméabilité moyenne de $4,5.10^{-6}$ m/s et un gradient hydraulique moyen entre le projet et le Doron de 30 %, il a été estimé un débit d'exutoire de la nappe au Doron de $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ au droit du projet. En considérant cette même perméabilité, le débit de drainage du projet est estimé entre <1 à $6 \text{ m}^3/\text{h}$ selon la situation piézométrique considérée (étiage ou décennal). Aussi, le débit de circulation des eaux souterraines du projet jusqu'au Doron pourrait partiellement être augmenté.

Toutefois, le projet exercera une influence limitée puisque la longueur du projet recoupant les écoulements souterrains est évaluée à 100 m pour une surface d'emprise totale de l'ordre $11\,200 \text{ m}^2$ en phase travaux. Par comparaison, le bassin versant topographique total du Doron a une surface de $231\,135\,091 \text{ m}^2$ et une longueur totale en versant est (versant du projet) de 20 000 m, soit 200 fois supérieurs à celui impacté par le projet.

Pour conclure, le projet aura un impact limité et très local sur le fonctionnement hydrogéologique du secteur d'étude puisqu'il ne modifiera pas le sens d'écoulement des eaux souterraines et les apports à l'exutoire (Doron). Seul le débit d'écoulement sera augmenté au droit du projet qui représente une surface très faible par rapport au bassin d'alimentation globale du Doron. Par ailleurs, le projet n'aura pas d'impact sur une installation sur nappe voisine ou sur une zone naturelle protégée (zone humide) compte tenu de leur absence en aval hydrogéologique.

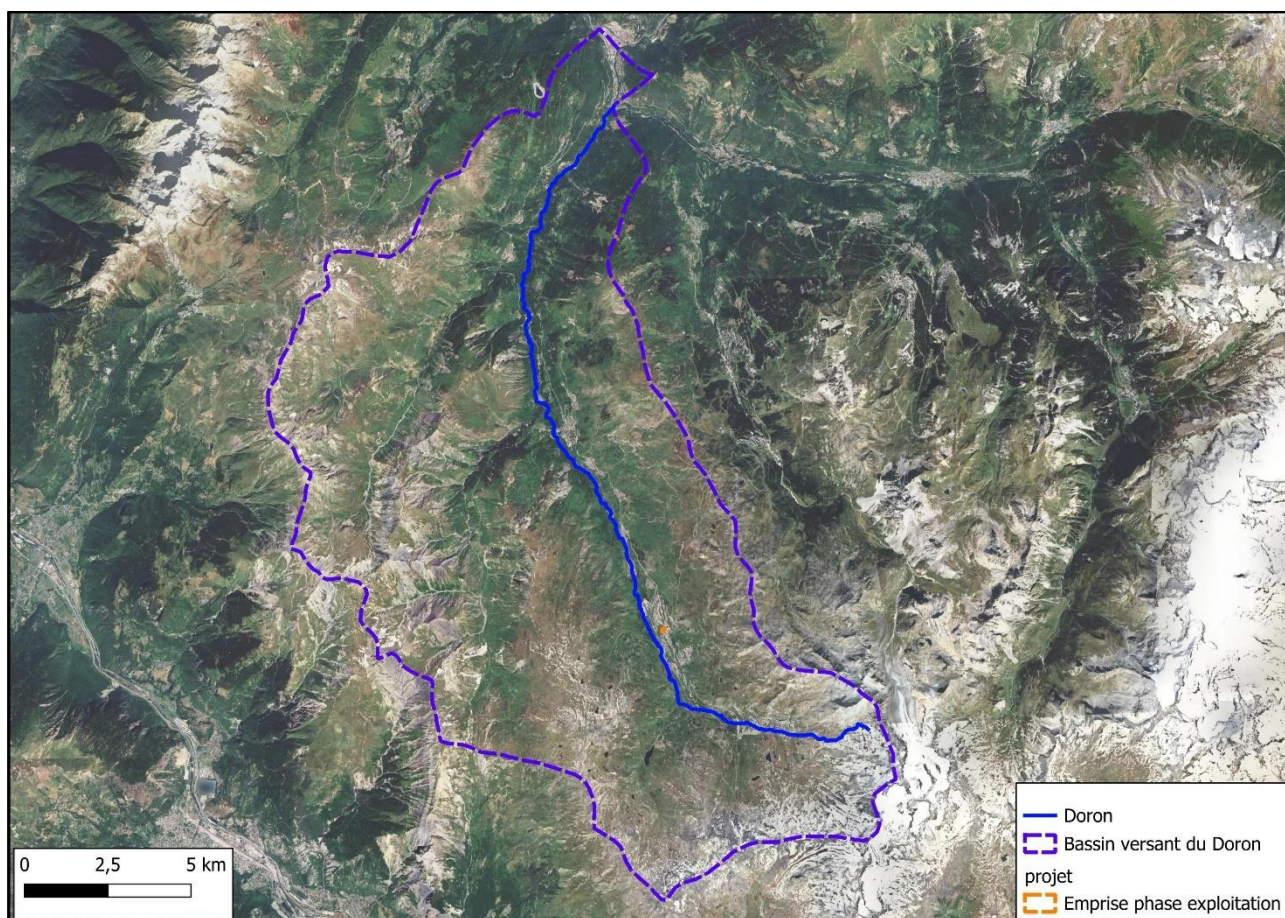


Figure 13 : Localisation du bassin versant topographique du Doron

1.2.5.2. Incidences qualitatives

Le risque d'incidence qualitative sur les eaux souterraines est identifié en phase travaux puisqu'en phase définitive il n'y aura aucun accès à la nappe (présence d'une dalle étanche entre le sous-sol et le terrain naturel).

Pour rappel, des mesures de sécurité et de surveillance ont été définies pour limiter ce risque d'incidence qualitative.

1.2.6. Impact de l'opération sur les eaux superficielles

Pour rappel, le dispositif de drainage du projet en phase d'exploitation ne se situe pas à proximité d'un cours d'eau (à 350 m en amont hydraulique du Doron) et il est localisé hors zone d'alimentation de la zone humide et en amont topographique de cette dernière. L'analyse de l'impact du projet sur la zone humide est présentée en 1.2.3 *Fonctionnement hydraulique de la zone humide*.

L'incidence quantitative directe du projet sur les eaux superficielles sera donc nulle en phase travaux et en phase d'exploitation.

Le débit d'exhaure et donc de rejet des eaux souterraines au Doron (1 à 10 m³/h) est largement inférieur au débit moyen journalier du Doron mesuré à Saint-Martin-de-Belleville (n°W0244011) : entre 360 m³/h et 74 520 m³/h de 2020 à 2026 avec une valeur médiane de 5 400 m³/h (Figure 14). En effet, le débit moyen d'exhaure représente au maximum 240 m³/jour et entre 0,01 % et 2,7 % du débit

du cours d'eau avec une valeur médiane de 0,2 %, soit largement inférieur aux valeurs seuils déclaratives de l'article R214-1 du Code de l'Environnement (2000 m³/jour ou 5% du débit moyen).

Le débit de rejet des eaux drainées a été validé par le gestionnaire d'assainissement, mairie Les Belleville, avec qui une convention de rejet est en cours d'élaboration.

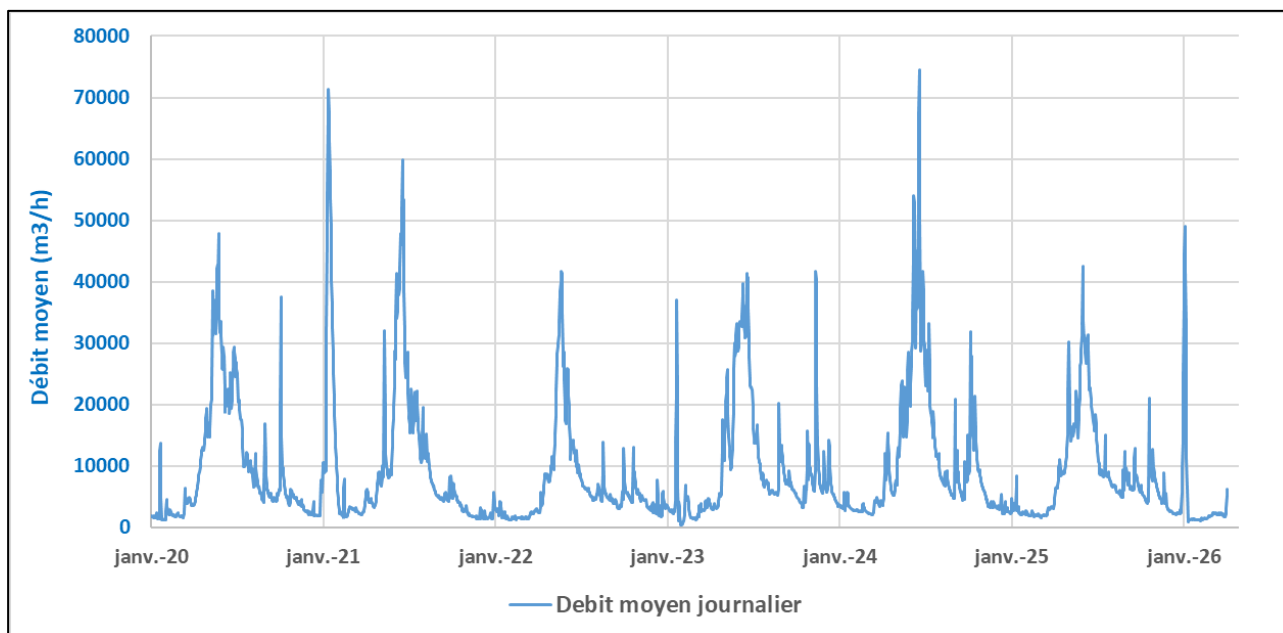


Figure 14 : Suivi du débit du Doron à Saint-Martin-de-Belleville

Pour rappel, un dispositif de collecte et de rétention des eaux pluviales avant rejet dans le réseau est prévu pour gérer une pluie de récurrence vingtennale. Le bassin de rétention prévu à un volume utile maximal de 59 m³ environ et un débit de fuite fixé à 20 l/s (72 m³/h) qui sera assuré par un dispositif de régulation de type vortex permettant de restituer un débit homogène quel que soit la hauteur d'eau dans le bassin.

Le débit de rejet des eaux pluviales a été validé par le gestionnaire d'assainissement.

Ce débit de rejet des eaux pluviales viendrait s'accumuler à celui du débit des eaux drainées vu précédemment (10 m³/h). Dans le cas très sécuritaire et théoriques où les débits de rejet maximaux sont atteints de manière synchrone (72 m³/h + 10 m³/h) pendant une période moyenne du cours d'eau (débit médian de 5 400 m³/h), le débit de rejet représenterait 1,5 % du débit du cours d'eau. Il est théoriquement impossible d'avoir une situation d'étiage du Doron simultanément à une situation piézométrique et pluviale décennale puisque le Doron est majoritairement alimenté par les eaux météoritiques et les apports d'eaux souterraines.

Par ailleurs, il est généralement observé une latence entre le débit maximal de rejet généré par les eaux pluviales qui sont captées de manière instantanée par rapport aux eaux drainées qui proviennent d'eaux pluviales infiltrées puis captées (temps d'infiltration jusqu'à la zone saturée).

Les rejets (pluviales ou drainage) se feront via un raccordement au réseau pluvial existant. Aussi, il n'y aura pas création d'un nouveau point de rejet dans le cours d'eau et de modification du lit mineur de ce dernier.

Pour rappel, des mesures de sécurité et de surveillance ont été définies pour limiter ce risque d'incidence qualitative.

Pour conclure, le projet n'aura pas d'impact quantitatif sur les eaux superficielles puisque les eaux captées (pluviales ou souterraines) seront rejetées vers leur exutoire naturel, le Doron. Les débits de rejet au cours d'eau seront faibles par rapport au débit d'écoulement du cours d'eau et inférieurs aux valeurs seuils déclaratives de la Loi sur l'Eau.

1.2.7. Influence du changement climatique

Le changement climatique en région montagneuse induit (liste non exhaustive) :

- Une hausse des températures toute l'année.
- Une baisse de l'enneigement.
- Une augmentation des précipitations en hiver (neige remplacée par la pluie compte tenu de la hausse des températures) mais une raréfaction en été.
- Un assèchement des sols en été compte tenu de la baisse des précipitations et de l'évaporation augmentée des eaux pluviales.

Les débits de drainage de la phase d'exploitation du bâtiment ont été estimés jusqu'à un niveau de protection équivalent au niveau piézométrique de récurrence décennale, estimé à +1 m par rapport au niveau des hautes eaux mesurées au droit du site.

L'estimation de ce niveau de protection a considéré les possibles variations piézométriques et l'influence du changement climatique.

Pour une situation piézométrique plus pénalisante (niveau exceptionnel), les eaux souterraines seront gérées partiellement par le dispositif de drainage. Au-delà les eaux s'écouleront selon la pente topographique/gradient hydraulique vers leur exutoire naturel actuel. Lors d'une situation piézométrique exceptionnelle qui sera corrélée avec un évènement pluvieux important, il sera impossible de distinguer la part des eaux de ruissellement de celle des eaux drainées.

Le projet ne constituera pas de barrage à l'écoulement des eaux souterraines ou superficielles compte tenu de la mise en œuvre de dispositif de gestion de ces eaux vers l'aval. Par ailleurs, la seule infrastructure localisée entre le projet et le Doron (exutoire des eaux souterraines) est un bâtiment industriel ENEDIS, sans niveau de sous-sol.

Aussi, le projet n'aura aucun impact sur ce bâtiment industriel localisé en aval topographique quelle que soit la situation piézométrique considérée et l'influence du changement climatique. Compte tenu des sens d'écoulement des eaux, le projet n'aura aucun impact sur les infrastructures localisées en amont topographique.



Figure 15 : Vue satellite des infrastructures en aval du projet

2. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité (demande n° 2.4)

2.1. Demande 2.4 de la MRAE

La demande de l'autorité environnementale sur le dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité est présentée en Figure 16 ci-dessous. La partie concernant l'hydrogéologie est la suivante : « *la surveillance du dispositif de drainage en phase chantier ainsi qu'annuellement en phase exploitation (MS2), avec un suivi piézométrique, des débits et de la qualité des eaux souterraines. Le protocole de suivi et les mesures correctives en cas de mauvais résultats sont à décrire.* »

2.4. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité

Sept mesures de suivi sont définies :

- un suivi de l'organisation du chantier (MS1) ;
- la surveillance du dispositif de drainage en phase chantier ainsi qu'annuellement en phase exploitation (MS2), avec un suivi piézométrique, des débits et de la qualité des eaux sou-

Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
OAP 10 - Hôtel 4 étoiles - Les Menuires OAP 10 - Hôtel 4 étoiles - Les Menuires sur la commune des Belleville (73)
Avis délibéré le 13 mars 2026 page 19 sur 20

terraines. Le protocole de suivi et les mesures correctives en cas de mauvais résultats sont à décrire ;

- un suivi écologique de chantier par un écologue lors de phases de travaux les plus impactantes (débardage, décapage, mise en défens des zones sensibles écologiquement, lors du terrassement, lors de l'implantation des différents abris et nichoirs, etc) ;
- un contrôle des niveaux acoustiques et des vibrations en phase chantier en cas de nuisance identifiée ou de plainte des riverains (MS4), des mesures correctives sont à prévoir dans ce cas ;
- un suivi annuel de l'évolution du risque (MS5) : cette mesure n'est pas détaillée, ne permettant pas d'apprécier sa portée ;
- l'entretien des équipements de ventilation (MS6), à une fréquence non précisée ;
- la réalisation de mesures de concentration de radon dans les bâtiments (MS7), entre le 15 septembre et le 30 avril de l'année suivant les travaux puis de manière décennale, le protocole de cette mesure est à détailler ainsi que les mesures correctives à mettre en œuvre en cas de mauvais résultats.

Un suivi post-chantier des mesures pour la biodiversité liées à la phase exploitation est à définir. De façon plus générale, le suivi doit s'appliquer à toutes les mesures d'évitement, de réduction et de compensation qui sont nécessaires à l'opération, en termes de mise en œuvre et d'efficacité et doit être en place pendant toute la durée d'exploitation des aménagements. Les suivis doivent proposer des objectifs et des critères permettant de déterminer que l'objectif est bien atteint, et dans le cas contraire, des mesures complémentaires ou correctives devront être proposées. Les suivis doivent être conçus pour répondre à un objectif précis. Les protocoles de suivis doivent être décrits et répliquables afin de disposer de données comparables d'une année sur l'autre. Des critères de succès ou des seuils d'alerte doivent être fixés afin d'adapter les mesures ERC quand c'est nécessaire.

L'Autorité environnementale recommande :

- d'associer à chaque suivi un objectif précis et des critères de succès ou d'alerte déclenchant des mesures d'ajustement, et, à des fins de comparaison, d'utiliser les mêmes protocoles standardisés, reproductibles et identiques à l'état initial et au cours des suivis ;
- d'étendre le suivi à la mise en œuvre et l'efficacité de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation prévues pendant toute la durée des travaux et d'exploitation des aménagements.

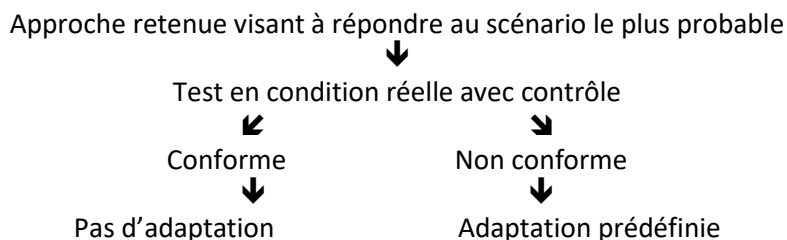
Figure 16 : Demande de la MRAE - Dispositif de suivi

2.2. Réponse proposée à la demande 2.4

Pour rappel, à ce jour, l'étude de gestion des eaux souterraines n'a pas été mise à jour en considérant les nouveaux dispositifs de terrassement et de soutènement envisagés. Aussi, la réponse suivante se base sur les résultats de l'étude initiale (rapport n°132457 du 30/10/2024). Ces éléments de réponse doivent être validés par la MOA et son équipe de MOE puisqu'ils s'engageront sur la mise en œuvre de ces dispositifs.

2.2.1. Phase travaux

L'acquisition de données à l'avancement du chantier permettra de vérifier le bon fonctionnement du dispositif de drainage, d'identifier l'origine de potentielles anomalies et d'effectuer des ajustements si nécessaire. La méthode observationnelle se base sur une acquisition de données à l'avancement du chantier afin d'adapter les techniques et méthodes de construction aux conditions réelles tout en y intégrant les aléas potentiels :



Se basant sur ces différentes analyses, il est retenu des modalités de rabattement pour un débit théorique d'objectif de 10 m³/h avec une fourchette de référence comprise entre 3 et 20 m³/h. Sur cette base, une analyse de risque est établie en considérant notamment une possible variation des débits liés à différentes anomalies.

2.2.1.1. Contrôle des dispositifs

La chaîne d'instrumentation prévue est la suivante :

- La mise en œuvre de débitmètres par pompage/rejet gravitaire afin de mesurer en continu les débits d'exhaures et vérifier notamment qu'ils soient inférieurs aux vitesses critiques d'entraînement des matériaux.
- Le contrôle en continu du sable issus des pompes au droit de la fouille (pied de parois) et dans le bac de décantation. Les quantités de sable pompé devront être évaluées.
- Le contrôle de portance à définir en concertation avec le géotechnicien (cette mesure permettra de mettre en évidence une éventuelle décompression au voisinage des dispositifs liés à l'entraînement de sable).
- Le contrôle des niveaux d'eau dans des piézomètres.

D'autres points de contrôle géotechniques complémentaires seront mis en œuvre afin de contrôler l'absence d'entraînement de fines, de déformation, de tassement, d'instabilité du fond de fouille, ...

Les points de contrôle et éléments de contrôle sont présentés dans le tableau suivant. La fréquence de mesure sera plus élevée en début de chantier et lors des phases de terrassement sensibles mais elles pourront être réduites en cas d'absence d'aléas et de risques hydrogéologiques.

Tableau 2 : Nature des dispositifs de suivi hydrogéologique

Point de contrôle	Paramètres	Moyens
Pointes filtrantes	Débit	Débitmètres individuels à enregistreurs
Tranchées drainantes	Débit	Débitmètres individuels à enregistreurs
Piézomètre	Niveau d'eau	Sondes enregistreuses
Bac de décantation	Qualité d'eau	Sonde de conductivité enregistreuse Sonde de température enregistreuse Teneur en sable (mesure manuelle)
Fouille	Venues d'eaux Quantité de sables	Origine des venues d'eaux souterraines Venues de sables

¹Suivi des niveaux piézométriques

Des piézomètres de contrôle pourront être conservés ou installés à l'intérieur et à l'extérieur de l'enceinte de la fouille afin de contrôler le bon rabattement des eaux souterraines pendant la durée des travaux et d'ajuster si nécessaire les débits d'exhaures. Ces ouvrages pourront être équipés en tube PVC, diamètre 52-60 mm crépinés sur toute la hauteur des terrains mouillées (norme NF X 10-999). Des sondes enregistreuses de niveau d'eau seront mis en place afin d'évaluer les variations des eaux souterraines pendant le pompage.

Suivi des venues de sable

Les venues de sable seront contrôlées visuellement dans la fouille au droit des points de pompage (puisard, pompe de chantier, pointes filtrantes) et mesurées dans le bac de décantation. En cas de venues de sables trop importantes avec un risque géotechnique sur la fouille ou les avoisinants, le dispositif de pompage sera arrêté et ajusté.

Suivi des débits

Chaque point de rejet sera équipé de débitmètre avec compteur volumétrique afin de contrôler et d'ajuster les débits. Une télésurveillance avec astreinte 7j/7j et 24h/24h complété par des visites périodiques d'entretien devront être mis en œuvre afin de vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de pompage.

Suivi de la qualité des eaux souterraines

Les eaux extraites seront rejetées dans des bacs de décantation, sauf demande contraire des gestionnaires d'assainissement, afin de limiter le rejet de fines dans l'exutoire. Des contrôles réguliers

Le suivi régulier de la qualité des eaux rejetées sera effectué par un dispositif permettant les prises d'échantillon de l'eau brute. Des analyses d'eau seront effectuées sur des prélèvements sur l'eau brute, en sortie du bac de décantation, juste avant rejet des eaux à son exutoire.

¹ A ce jour, un suivi piézométrique est réalisé par Antea Group jusqu'au printemps 2026 (mission de suivi d'une année) puis sera retiré après cette période, Antea Group n'ayant pas de mission de suivi piézométrique pendant la phase travaux ou la phase d'exploitation.

2.2.1.2. Intégration du dispositif d'instrumentation et de la méthodologie de pompage proposés à la matrice de risque

Le dispositif d'instrumentation visera entre autres et lorsque cela s'avère techniquement possible à identifier l'origine des anomalies.

Les anomalies envisagées ici se limitent à celles dont les causes hydrogéologiques pouvant être mises en évidence par l'instrumentation hydrogéologique. L'instrumentation et le suivi géotechnique fera l'objet d'une note spécifique à la charge du bureau d'études contrôlant les travaux.

Il est essentiel de rappeler que certaines anomalies lorsque leur ampleur reste modérée ne sont pas techniquement diagnosticable.

2.2.1.3. Traitement des anomalies

Le rabattement des eaux souterraines en phase travaux peut conduire à l'occurrence d'anomalies voire de désordres. Le tableau suivant présente une liste non exhaustive d'anomalies possibles et des solutions adaptées.

Tableau 3 : Nature des anomalies et traitements

Nature de l'anomalie/désordre	Traitement
Rabattement général des eaux souterraines insuffisant avec des débits acceptables (rejet, nombre de puits...)	Identification de la zone problématique Ajout de dispositifs complémentaires de pompes (tranchées drainantes, puits de pompage)
Présence excessive de sables ou débit unitaire trop important	Arrêt des pompes Ajout de dispositifs complémentaires (tranchées drainantes, puits de pompage) pour faire chuter les vitesses d'écoulement. A noter que le soutirage de sable peut s'accompagner d'une réduction de portance qu'il conviendra de traiter (BE géotechnique)
Dépassement de la capacité de rejet	Inondation de l'enceinte et arrêt de chantier (risque pouvant être relatif à une crue des eaux souterraines) Rajout de point de rejet.
Renard en pied de paroi	Remblaiement immédiat puis injection ou congélation de la zone considérée
Montée de la pression derrière les parois dans le cas d'une crue	Inondation de la fouille jusqu'à abaissement des eaux souterraines
Colmatage des pointes filtrantes / pompes d'aspiration	Nettoyage des pointes filtrantes, traitement éventuel ou remplacement après avis d'expert.

2.2.1. Phase d'exploitation

Après la phase travaux, une réception du dispositif de drainage sera réalisée avant coulage des fondations et du dallage. Ce contrôle portera particulièrement sur les côtes de fil d'eau et l'état des drains (inspection caméra préalable). Cette réception permettra de valider le dispositif de drainage avant sa mise en service.

En phase d'exploitation, le dispositif sera accessible par le biais de regards de visite ou de galeries d'accès. Un contrôle régulier du dispositif de drainage permettra d'anticiper toute problématique et de programmer les phases de nettoyage. Ce contrôle pourra prendre la forme :

- D'inspection visuelle fréquente du terrain, des sous-sols et du point de rejet (traces d'humidité, fuites, accumulations ou remontées d'eaux, odeurs, ...).
- D'inspection de l'intérieur des regards et la réalisation de test d'écoulement (annuellement ou biannuellement ou après d'orages importants).
- D'un contrôle complet de l'intérieur des drains (inspection caméra) et d'un nettoyage en cas de problème constaté.

En cas de dommage trop important du système de drainage, il devra être prévu le remplacement des drains endommagés afin de garantir un niveau de protection équivalent des sous-sols.

Il n'est pas prévu de suivi en continu des débits et volumes drainés ou du niveau des eaux souterraines en phase d'exploitation. Ces suivis pourront être mis en œuvre en cas de problèmes constatés sur le dispositif de drainage.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



Références :



Portées
communiquées
sur demande

Annexe 3 : Inventaire hivernal – EODD - Mars 2026

NOTE ÉCOLOGIQUE

Eiffage Immobilier Centre Est - Projet OAP 10 Hôtel 4 étoiles - Les Menuires - Inventaire hivernal - Les Belleville (73)

FICHE DE SYNTHÈSE

Eiffage Immobilier Centre Est - Projet OAP 10 - Hôtel 4 étoiles - Les Menuires-inventaire hivernal - LES BELLEVILLE (73)				
		Eiffage Immobilier Centre Est		
		3 rue HRANT DINK		
	69002 LYON			
Édouard RONIN				
	04 79 69 95 01			edouard.ronin@eiffage.com

VOS CONTACTS EODD

Responsable
de projet

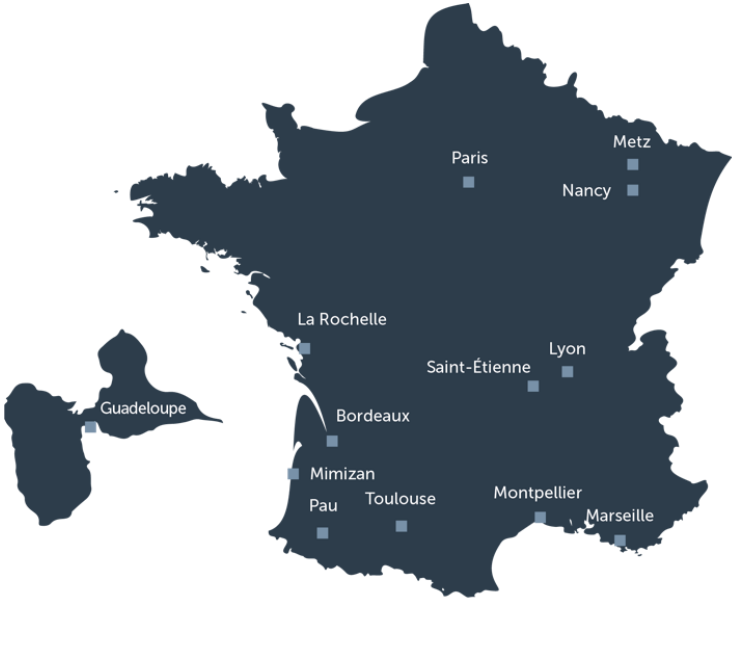
Jean-Baptiste MARTINEAU
jb.martineau@eodd.fr
06 76 40 04 87

Supervision

David BERGERON

Libération

David BERGERON



Agence de Saint-Étienne
contact@eodd.fr | Tél : 04.72.76.06.90

CONTRAT EODD N° P10276.02

Date	Indice	Modifications
27/03/2026	1	Édition initiale

SOMMAIRE

1 **Préambule..... 1**

 1.1 **Introduction1**

 1.2 **Hiérarchisation des enjeux2**

 1.2.1 Enjeu intrinsèque 2

 1.2.2 Enjeu contextualisé pour la faune 2

2 **Analyse des potentialités écologiques 3**

 2.1 **Avifaune hivernante.....3**

ANNEXES

ANNEXE 1. **Synthèse des législations applicables au projet 6**

TABLEAUX

Tableau 1 : Croisement des listes rouges.....2

Tableau 2 : Croisement du résultat des listes rouges et des statuts de protection.....2

Tableau 3 : Note de contextualisation de l’enjeu.....2

Tableau 4 : Enjeu contextualisé.....2

Tableau 5 : Bio-évaluation de l'avifaune hivernante observée ou potentielle sur l'aire d'étude3

FIGURES

Figure 1 : Emprise du projet (Ekkoïa).....1

Figure 2 : Mésange noire à gauche et charbonnière à droite (© EODD, 2026)3

Figure 3 : Haie arborée à l’est de l’aire d’étude à gauche et parking de l’aire d’étude à droite (© EODD, 2026).....3

Figure 4 : Nombreux skieurs fréquentant la piste au nord-ouest de l’aire d’étude à gauche et la piste en question à droite (© EODD, 2026)4

Figure 5 : Différents points de vue du parking sur l’emprise du projet (© EODD, 2026).....4

Figure 6 : Aire d’étude rapprochée (© EODD, 2026)5

Figure 7 : Pente arborée à l’ouest de l’aire d’étude, faiblement attractive pour l’avifaune (© EODD, 2026)5

1 Préambule

1.1 Introduction

Suite à l'avis de l'autorité environnementale et en complément du VNEI réalisé par Ekkoïa en 2025, pour le projet de réalisation d'un hôtel 4 étoiles aux Menuires, un complément d'inventaires a été réalisé sur la période hivernale afin de couvrir l'ensemble des saisons et donc l'ensemble du cycle de vie des différentes espèces utilisant l'aire d'étude.

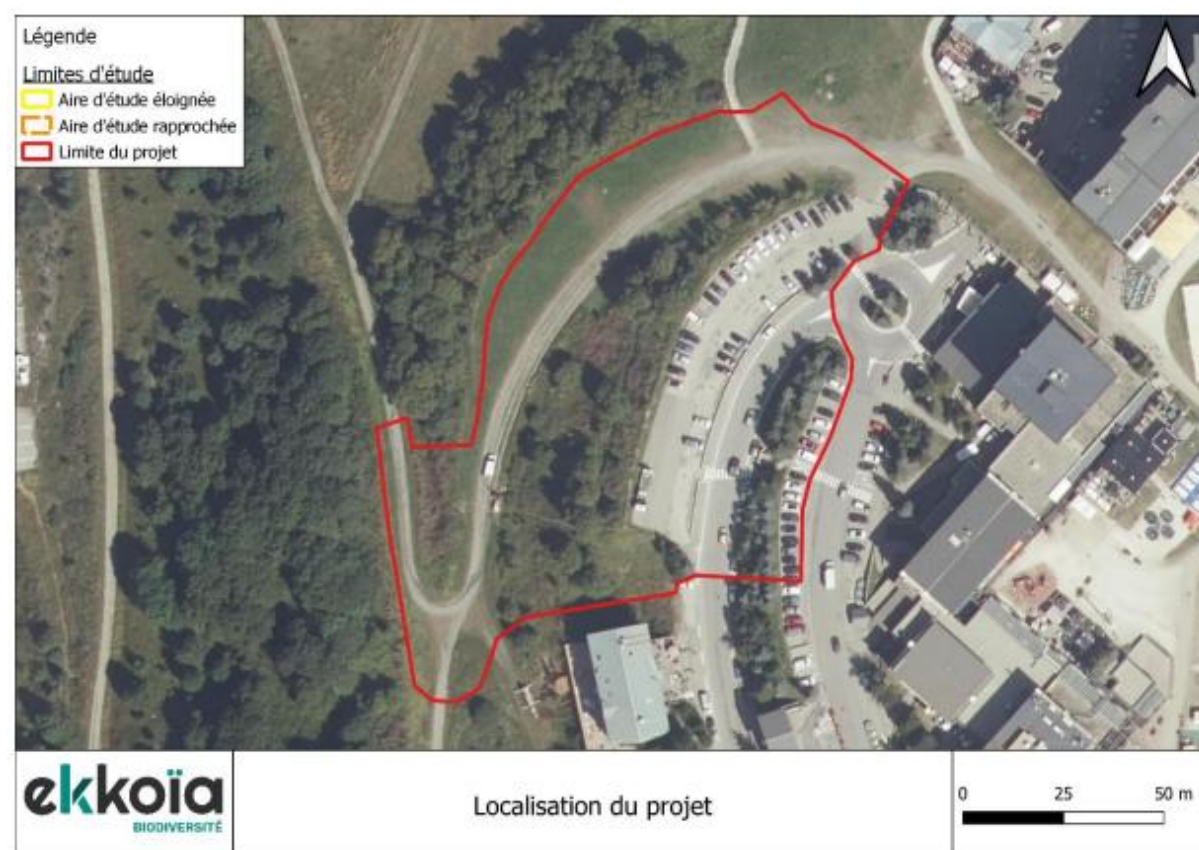


Figure 1 : Emprise du projet (Ekkoïa)

Le présent document fait état de cet inventaire complémentaire.

1.2 Hiérarchisation des enjeux

La méthodologie employée par Ekkoïa pour déterminer les enjeux n’étant pas explicitée dans le VNEI réalisé en 2025, celle mise en place par EODD a donc été utilisée pour calculer l’enjeu lié à l’utilisation hivernale de l’emprise du projet par les différentes espèces observées. Cette méthode ne remet pas en cause les niveaux d’enjeux déterminés par Ekkoïa sur les autres saisons.

1.2.1 Enjeu intrinsèque

L’enjeu intrinsèque est déterminé en croisant les statuts des listes rouges nationales et régionales, puis en croisant les résultats obtenus avec les statuts de protection tels que les Directives européennes Habitats-Faune-Flore ou Oiseaux et les protections nationales, régionales ou départementales.

L’enjeu intrinsèque est déterminé sur sept niveaux, allant de non significatif à majeur.

Les deux tableaux ci-dessous sont utilisés successivement pour déterminer l’enjeu intrinsèque d’une espèce.

Tableau 1 : Croisement des listes rouges

LR régionale \ LR nationale	DD ou absence LR	LC	NT	VU	EN	CR/RE
DD ou absence LR	0	0	1	2	3	4
LC	0	1	2	3	4	5
NT	1	2	3	4	5	6
VU	2	3	4	5	6	7
EN	3	4	5	6	7	8
CR/RE	4	5	6	7	8	8
DD : Données insuffisantes _ LC : préoccupation mineure _ NT : quasi-menacé _ VU : vulnérable _ EN : en danger _ CR : en danger critique _ RE : éteinte au niveau régional						

Tableau 2 : Croisement du résultat des listes rouges et des statuts de protection

	Aucune protection	DO/ DHFF ou PN et/ou PR et/ou PD	(PN et/ou PR et/ou PDpt) + DO/H
0	Non significatif	Faible	Faible
1	Très faible	Faible	Modéré
2	Faible	Modéré	Modéré
3	Modéré	Modéré	Fort
4	Modéré	Fort	Fort
5	Fort	Fort	Très fort
6	Fort	Très fort	Très fort
7	Très fort	Majeur	Majeur
8	Majeur	Majeur	Majeur
DO : Directive Oiseaux 1979 ; DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, 1992 PN : Protection nationale ; PR : Protection régionale ; PD : Protection départementale			

Le niveau d’enjeu intrinsèque ainsi obtenu peut cependant être modifié dans les cas suivants :

- les espèces déterminantes ZNIEFF bénéficient d’un enjeu à minima considéré comme faible ;
- les espèces pour lesquelles il existe une seule Liste rouge :
 - en cas d’absence de liste rouge régionale, la LR de la région voisine peut être utilisée ;
 - si l’espèce est supposée absente dans la région, ce cas exceptionnel fera l’objet d’un arbitrage explicité dans le rapport d’inventaire ;
 - en cas d’espèce seulement évaluée au niveau régional, la colonne « absence LR » de la liste rouge nationale sera utilisée.
- les espèces à enjeu au moins VU sur la Liste rouge UICN européenne ou mondiale, l’enjeu peut être augmenté au cas par cas ;
- les espèces bénéficiant d’un PNA spécifique ;
- les espèces pour lesquelles une information spécifique, locale existe (par ex : statut de rareté locale, limites de répartition...).

1.2.2 Enjeu contextualisé pour la faune

L’enjeu intrinsèque de l’espèce est modulé en fonction de l’utilisation du site par l’espèce. La fréquence d’utilisation et la fonction du site pour l’espèce sont prises en compte afin d’ajuster au mieux l’enjeu. L’enjeu intrinsèque peut donc être conservé, diminué ou augmenté.

Tableau 3 : Note de contextualisation de l’enjeu

Utilisation du site	Reproduction ou hibernation	Alimentation ou repos	Passage / transit
Utilisation remarquable	+1	0	0
Utilisation normale	0	-1	-1
Utilisation marginale	-1	-2	-2
Utilisation occasionnelle	-2*	-2*	-2*
* : enjeu au maximum faible (au cas par cas)			

L’enjeu contextualisé est obtenu en croisant l’enjeu intrinsèque et la note de contexte de l’espèce.

Tableau 4 : Enjeu contextualisé

Enjeu intrinsèque	Note de contexte			
	-2	-1	0	1
Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Très faible
Très faible	Non significatif	Non significatif	Très faible	Faible
Faible	Non significatif	Très faible	Faible	Modéré
Modéré	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Fort	Faible*	Modéré	Fort	Très fort
Très fort	Faible*	Fort	Très fort	Majeur
Majeur	Faible*	Très fort	Majeur	Majeur
* : enjeu au maximum faible (au cas par cas)				

2 Analyse des potentialités écologiques

2.1 Avifaune hivernante

Le passage hivernal réalisé le 23 mars 2026, étant donné la phénologie décalée de ces espèces à cette altitude peut être considéré comme valide pour le relevé de la fréquentation hivernale de la parcelle. Réalisé par un ciel dégagé, en l’absence de vent, une bonne visibilité et des températures inférieures à 5°C, il a permis de mettre en évidence la présence de sept espèces. Toutes ces espèces sont très communes et classées « préoccupation mineure » sur les listes rouges nationales et régionales.

Ces espèces correspondent soit à des espèces associées au cortège des anthropophiles, c’est-à-dire associées à la présence humaine, soit à des espèces du cortège rural, en général non associées à la présence de l’Homme.

Certaines de ces espèces comme le Chocard à bec jaune ou encore l’Hirondelle des rochers n’ont fait que survoler l’aire d’étude et ne l’utilisent pas à proprement parler. La nature de l’emprise au sol ne changera pas leurs déplacements hivernaux, bien au-delà de la hauteur des bâtiments prévus.

D’autres espèces utilisent l’aire d’étude comme site d’alimentation comme deux Mésanges noires observées toute la matinée à se nourrir sur les conifères dans la bande arborée à l’est de l’aire d’étude (espace entre les deux routes). Toutefois la densité d’individus est relativement faible du fait du peu d’habitats favorables, l’aire d’étude étant majoritairement composée du parking et des axes routiers, ce qui ne représente pas la zone d’alimentation principale du secteur et ne permet pas des regroupements hivernaux importants.



Figure 2 : Mésange noire à gauche et charbonnière à droite (© EODD, 2026)



Figure 3 : Haie arborée à l’est de l’aire d’étude à gauche et parking de l’aire d’étude à droite (© EODD, 2026)

D’autres espèces sédentaires ont été listées comme potentielles compte tenu des habitats de l’aire d’étude et leur présence en période de reproduction comme observée par Ekkoïa. Néanmoins aucun individu de ces espèces n’a été observé et même si l’absence d’observation ne permet pas de conclure à l’absence de l’espèce, le fait qu’aucun individu n’ait été observé sur ce passage hivernal souligne le caractère non primordial de cette emprise pour l’alimentation de ces espèces en hiver. Ces espèces peuvent être considérées comme fréquentant le site de manière occasionnelle en hiver, celui-ci ne représentant donc qu'un enjeu très faible pour ces espèces en hivernage.

Tableau 5 : Bio-évaluation de l'avifaune hivernante observée ou potentielle sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DO	LR FR - Nich	LR AURA - Nich	Statut biologique sur le site	cortège	Enjeu intrinsèque	Indice de contexte	Enjeu final en hivernage
								(cf Méthodologie)		
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	III	/	LC	LC	Prospection alimentaire à l'ouest et au sud de l'aire d'étude	Antropophile	Faible	-1	Très faible
<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	III	/	LC	LC	Prospection alimentaire à l'est de l'aire d'étude	Rural	Faible	-1	Très faible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	/	II	LC	LC	Survол	Antropophile	Très faible	0	Très faible
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	III	/	LC	LC	Repos + chant	Rural	Faible	-1	Très faible
<i>Pyrrhonorax graculus</i>	Chocard à bec jaune	III	/	LC	LC	Survол	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Hirondelle de rochers	III	/	LC	LC	Survол	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	/	II	LC	LC	Repos au Sud de l'aire d'étude	Antropophile	Très faible	-1	Non significatif
Espèces inventoriées par Ekkoia en saison de reproduction, susceptibles de fréquenter occasionnellement le site en hiver										
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	III	/	LC	LC	Potentielle	Antropophile	Modéré	-2	Très faible
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	III	/	VU	LC	Potentiel	Rural	Modéré	-2	Très faible
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	III	/	VU	LC	Potentielle	Rural	Modéré	-2	Très faible
<i>Poecile montanus</i>	Mésange boréale	III	/	VU	DD	Potentielle	Rural	Modéré	-2	Très faible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	/	II	LC	LC	Potentielle	Antropophile	Très faible	-2	Non significatif
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	III	/	LC	LC	Potentielle	Rural	Faible	-2	Non significatif
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	III	/	LC	LC	Potentielle	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	III	/	LC	LC	Potentielle	Rural	Faible	-2	Non significatif
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	III	/	LC	LC	Potentiel	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	III	/	LC	LC	Potentiel	Rural	Faible	-2	Non significatif
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familial	III	/	LC	LC	Potentiel	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	III	/	LC	LC	Potentiel	Antropophile	Faible	-2	Non significatif
PN : Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009. III : Article 3 : Espèces protégées DO : Directive « Oiseaux », 1979. II : Annexe 2 : Espèces chassables LR FR / AuRA : Listes rouges (FR : Française _ 2016, AuRA : Auvergne Rhône Alpes _ 2024 ; Nich : nicheurs). VU : Vulnérable _ NT : Quasi-menacée _ LC : Préoccupation mineure _ DD : Données insuffisantes										

Par ailleurs l’aire d’étude est, en hiver, un endroit extrêmement fréquenté des skieurs, compte tenu de l’activité économique des Menuires. Ce dérangement constant est peu favorable à bon nombre d’espèces sensibles au dérangement, ou aux grands rassemblements. Seules les espèces les plus tolérantes arrivent à se maintenir dans un tel environnement, comme les Mésanges charbonnières ou la Pie bavarde, habituées à la présence de l’Homme.

Ces espèces étant particulièrement bien adaptées à ce dérangement ne devraient pas désertir le site en hiver avec la présence d’un hôtel supplémentaire, d’autant plus que d’autres arbres favorables à leur nourrissage hivernal resteront à leur disposition sur les parcelles alentour de l’emprise du projet une fois sa construction achevée.



Figure 4 : Nombreux skieurs fréquentant la piste au nord-ouest de l’aire d’étude à gauche et la piste en question à droite (© EODD, 2026)



Figure 5 : Différents points de vue du parking sur l’emprise du projet (© EODD, 2026)



Figure 6 : Aire d'étude rapprochée (© EODD, 2026)



Figure 7 : Pente arborée à l'ouest de l'aire d'étude, faiblement attractive pour l'avifaune (© EODD, 2026)

Réglementations

Réglementation européenne :

- Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe ;
- Directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 concernant l’évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l’environnement ;
- Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle remplace la première directive « Oiseaux » 79/409/CEE du 2 avril 1979 ;
- Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- Règlement (CE) N° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ;
- Règlement d'exécution (UE) N° 828/2011 de la Commission du 17 août 2011 suspendant l'introduction dans l'Union de spécimens de certaines espèces de faune et de flore sauvages ;
- Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil.

Réglementation nationale :

- Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l’arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 21 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 08 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- Arrêté du 18 janvier 2000 modifiant l'arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones ;
- Arrêté du 27 mai 2009 modifiant l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l’ensemble du territoire national ;
- Arrêté ministériel du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée ;
- Arrêté ministériel du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire ;
- Arrêté du 2 mars 2023 portant mise à jour de la liste des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain.

Réglementation régionale :

- Arrêté du 4 décembre 1990 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale.

Listes rouges

Listes rouges nationales :

- Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN, 2018) ;
- Liste rouge des Oiseaux nicheurs en France métropolitaine (UICN, 2016) ;
- Liste rouge des Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN, 2015) ;
- Liste rouge des Mammifères dont les chiroptères de France métropolitaine (UICN, 2017) ;
- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN, 2014) ;
- Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (UICN, 2016) ;
- Liste rouge des Orthoptères de France métropolitaine (SARDET E. & B. DEFAUT, 2004) ;
- Liste rouge des Poissons (UICN, 2019) ;
- Liste rouge des Mollusques de France métropolitaine (UICN, 2021) ;
- Liste rouge des Éphémères (UICN, 2018) ;
- Liste rouge des Requins, raies et chimères de métropole (UICN, 2013) ;
- Liste rouge des Perles de métropole (UICN, 2025) ;
- Liste rouge des Araignées de métropole (UICN, 2023) ;
- Liste rouge des Mille-pattes chilopodes de métropole (UICN, 2025) ;
- Liste rouge des Crustacés d'eau douce de métropole (UICN, 2012) ;
- Liste rouge des Bolets, lactaires et tricholomes (UICN, 2024).

Listes rouges régionales AuRA:

- Liste rouge des végétations d'Auvergne-Rhône-Alpes (2023) ;
- Liste rouge de la fonge d'Auvergne-Rhône-Alpes (2023) ;
- Liste rouge des Mammifères chiroptères d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des oiseaux d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des reptiles d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des amphibiens d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des poissons d'Auvergne-Rhône-Alpes (2023) ;
- Liste rouge des Coléoptères saproxyliques d'Auvergne-Rhône-Alpes (2021) ;
- Liste rouge des Bourdons d'Auvergne-Rhône-Alpes (2025) ;
- Liste rouge des mollusques d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024).

Listes rouges régionales ex-Rhône-Alpes

- Liste rouge de la flore vasculaire d’ex-Rhône-Alpes (2017) ;
- Liste rouge Bryoflore d’ex-Rhône-Alpes (2022) ;
- Liste rouge des Mammifères chiroptères d’ex-Rhône-Alpes (2015) ;
- Liste rouge des oiseaux d’ex-Rhône-Alpes (2008) ;
- Liste rouge des reptiles d’ex-Rhône-Alpes (2015) ;
- Liste rouge des amphibiens d’ex-Rhône-Alpes (2015) ;
- Liste rouge des Rhopalocères & Zygènes d’ex-Rhône-Alpes (2018) ;
- Liste rouge des Odonates d’ex-Rhône-Alpes (2014) ;
- Liste rouge des Orthoptères d’ex-Rhône-Alpes (2018).

Listes rouges départementale Savoie

- Liste rouge de la flore vasculaire de Savoie (LPO, 2006)

Annexe 4 : Protocole mesure de RADON dans les sols – avant travaux



Protocole mesure de RADON dans les sols – avant travaux

Prélèvements pour la détermination du potentiel d'émanation du radon des sols et estimation du flux d'exhalation surfacique du radon et analyse du radon en profondeur



SITE D'INTERVENTION

OAP n°10 – Hôtel 4 étoiles – Les Menuires
73 440 LES MENUIRES

Intervenantes :
Delphine AUDRAS

DATE D'EDITION DU RAPPORT : 27/03/2026
REFERENCE DE L'AFFAIRE : 2506EL7P2000041

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Version 1

SOCOTEC Environnement Auvergne Rhône-Alpes – 11 Rue Saint Maximin 69003 LYON – Bureau de Saint-Etienne, 1 rue de la Logistique – Technopôle – 42951 ST ETIENNE cedex 1

SOCOTEC ENVIRONNEMENT - S.A.S au capital de 436 960 euros – 834 096 497 RCS Versailles

Siège social : 5, place des Frères Montgolfier - CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE - www.socotec.fr

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
2.	CADRE REGLEMENTAIRES ET NORMES DE REFERENCES	3
3.	PROTOCOLE DE MESURE S.....	4
3.1	MESURE DANS LES SOLS.....	4
3.2	MESURE SUR LE SOL VIA DES CHAMBRES D'ACCUMULATION	4
3.3	MESURE D'AMBIANCE RADON EN EXTERIEURE	6
3.4	INTERPERATION.....	6

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Cette note est établie afin de répondre à l'autorité environnementale sur le point suivant :

« décrire le protocole de mesure du radon prévu et de définir la valeur seuil considérée pour le déclenchement de la mise en œuvre d'une mesure complémentaire (ajout d'une membrane d'étanchéité) ; »

Il s'agit de réaliser un ensemble d'échantillons permettant la caractérisation du potentiel émanateur des sols.

Ces mesures ont pour objectif de caractériser le potentiel radon du site conformément aux prescriptions normatives en vigueur, notamment les séries NF ISO 11665 (parties 7 et 9 relatives respectivement à la détermination du flux d'émanation du radon et aux mesures in situ dans les sols).

Les résultats visent à établir un diagnostic du potentiel radon de la parcelle, en lien avec la cartographie nationale de zonage et les recommandations de l'ASN et de l'IRSN, afin d'éclairer les choix constructifs ou les mesures de prévention à intégrer dans la conception des ouvrages.

2. CADRE REGLEMENTAIRES ET NORMES DE REFERENCES

Les textes de référence relatifs aux mesures dans le domaine du radon sont listés ci-dessous :

> **Norme NF EN ISO 11665-5 : Méthode de mesure en continu de l'activité volumique**

Cette présente partie a pour objectif l'évaluation des variations temporelle de l'activité volumique du radon en fonction de grandeurs d'influence telle que les conditions météorologiques,

> **Norme NF EN ISO 11665-6 : Méthode de mesure ponctuelle de l'activité volumique**

L'objectif de cette méthode de mesure est la détermination rapide de l'activité volumique du radon présente dans l'air ambiant, Les valeurs mesurées ne peuvent être représentative de l'activité volumique annuelle déterminée grâce à la mesure intégrée,

> **Norme NF EN ISO 11665-7 : Méthode d'estimation du flux surfacique d'exhalation par la méthode d'accumulation,**

La présente méthode est une estimation de l'exhalation des sols, Elle revêt tout son intérêt pour une étude comparative de détermination de flux d'exhalation sur un même site,

> **Norme NF ISO 11665-11 : Méthode d'essai pour le gaz du sol avec un prélèvement en profondeur**

Cette méthode vient en complément de la norme NF EN ISO 11665-7 et a pour objectif la caractérisation d'un échantillon d'air du sol,

> **Norme NF ISO 13164 : Qualité de l'eau : Mesure ponctuelle du Radon dans l'eau,**

Cette norme permet la quantification de l'activité volumique du radon présente dans l'eau,

> **Norme NF 18589-3 : Méthode d'essai des radionucléides émetteurs gamma par spectrométrie gamma**

Cette norme permet la quantification de l'activité massique du radon présente dans les matériaux. Normes de référence

> **Guide technique Radon et sols pollués : protection des bâtiments du CSTB édition juin 2021**

> **Guide gérer le risque pour la construction et la rénovation des logements de QUALITEL édition Février 2020**

> **Recommandation pour la réalisation de système de dépressurisation des sols de l'ADEMEv édition Janvier 2018**

3. PROTOCOLE DE MESURE S

3.1 MESURE DANS LES SOLS

Utilisation d'une canne de prélèvement enfoncée à 1 m de profondeur.

Un **joint d'étanchéité à l'eau (waterseal/baïonnette filtre à eau)** est vissé fermement en place pour assurer l'herméticité du système. Ce dispositif permet d'éviter toute entrée d'air extérieur qui fausserait la mesure.

L'instrument de mesure MARKUS 10 est connecté à la sonde de prélèvement. Le système est alimenté par batterie, ce qui le rend totalement autonome sur le terrain. L'appareil utilise la **spectrométrie alpha** pour détecter et quantifier le radon.

3.2 MESURE SUR LE SOL VIA DES CHAMBRES D'ACCUMULATION

3.2.1 Principe de la méthode

Les chambres d'accumulation sont des dispositifs utilisés pour mesurer le flux de radon émanant du sol. Le principe est le suivant :

1. **Installation** : Une chambre hermétique (généralement cylindrique ou hémisphérique) est placée directement sur le sol ou enfoncée légèrement dans celui-ci.
2. **Accumulation** : Le radon provenant du sol s'accumule progressivement dans le volume fermé de la chambre pendant une période définie (généralement 30 minutes à quelques heures).
3. **Mesure** : La concentration en radon dans la chambre est mesurée soit en continu, soit à la fin de la période d'accumulation, à l'aide d'un détecteur approprié (scintillateur, détecteur alpha, etc.).
4. **Calcul du flux** : À partir de la concentration mesurée, du volume de la chambre, de la surface de sol couverte et du temps d'accumulation, on calcule le flux surfacique de radon (exprimé en Bq/m²/s).

Cette méthode permet d'évaluer le potentiel radon d'un site avant construction ou d'identifier les zones d'entrée préférentielle du radon dans un bâtiment existant.

3.2.2 Déroulement du protocole

Une stratégie est établie en amont de la réalisation des prélèvements afin de :

- > Analyser les conditions météorologiques et topographiques du site d'implantation ;
- > Cartographier la zone de construction ;
- > Préparer le site : choisir les emplacements représentatifs sur le sol où les mesures doivent être effectuées. S'assurer que la zone est dégagée de tout débris ou végétation qui pourrait perturber la mesure ;
- > Placement des cloches directement sur le sol ;
- > Sceller les chambres d'accumulation sur ses bords pour s'assurer qu'aucun air extérieur ne puisse rentrer ;
- > Echantillonner sur des durées allant de 1 à 24 heures ;
- > Mesurer la concentration de radon accumulé dans la chambre (Bq/m^3) via un appareil de mesure certifié ;
- > Déterminer le débit effectif de radon qui sort du sol vers l'atmosphère ($\text{Bq/m}^2/\text{s}$).

3.2.3 Prelevements

Réalisation de 2 prélèvements par point de mesure : V0 au moment de la pose et VF au bout de 3 h de prélèvements

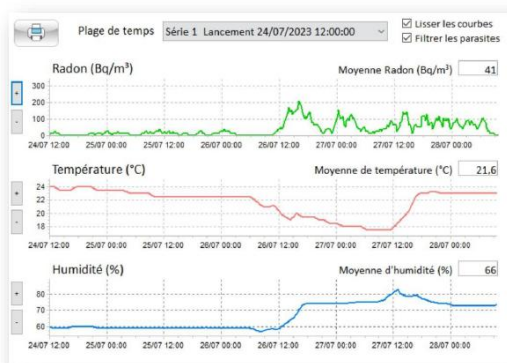




3.3 MESURE D'AMBIANCE RADON EN EXTERIEURE

Réalisation d'une mesure en continu de RADON dans l'air ambiant via un capteur type AER +.

- **Mesure terrain**
 - Analyse des conditions ambiantes
- **Mesure en laboratoire**
 - Extraction des données d'échantillonnage



3.4 INTERPERATION

La valeur mesurée par MARKUS peut être interprétée ainsi :

- > $V / 1000$ = teneur en radon dans les voies d'entrée du futur bâtiment
- > $V / 1000 / 5$ = teneur en radon dans la construction

La valeur seuil considérée pour le déclenchement de la mise en œuvre d'une mesure complémentaire sera la valeur seuil de 300 Bq.m3, après calcul de la teneur estimée dans la construction.

Annexe 5 : Protocole mesure de dépistage du radon en phase exploitation



Protocole mesure de dépistage du radon en phase exploitation



SITE D'INTERVENTION

OAP n°10 – Hôtel 4 étoiles – Les Menuires
73 440 LES MENUIRES

Intervenantes :
Delphine AUDRAS

DATE D'EDITION DU RAPPORT : 26/03/2026
REFERENCE DE L'AFFAIRE : 2506EL7P2000041

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Version 1

SOCOTEC Environnement Auvergne Rhône-Alpes – 11 Rue Saint Maximin 69003 LYON – Bureau de Saint-Etienne, 1 rue de la Logistique – Technopôle – 42951 ST ETIENNE cedex 1
SOCOTEC ENVIRONNEMENT - S.A.S au capital de 436 960 euros – 834 096 497 RCS Versailles
Siège social : 5, place des Frères Montgolfier - CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE - www.socotec.fr

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
2.	CADRE REGLEMENTAIRES ET NORMES DE REFERENCES	5
2.1	TEXTES REGELEMENTAIRES	5
2.2	NORMES DE REFERENCE.....	6
2.3	APPLICATION.....	6
3.	ÉTABLISSEMENT DE LA STRATEGIE DE PRELEVEMENT	8
3.1	ETAPE 1 : DEFINITION DES ZONES HOMOGENES.....	8
3.2	ETAPE 2 : DETERMINATION DU NOMBRE DE DETECTEURS	8
4.	ANALYSE DES RESULTATS ET MESURES CORRECTIVES	9
4.1	LOCAUX RELATIFS AU CODE DU TRAVAIL	9
4.2	LOCAUX RELATIFS AU CODE DE LA SANTE PUBLIQUE	10

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Cette note est établie afin de répondre à l'autorité environnementale sur le point suivant :

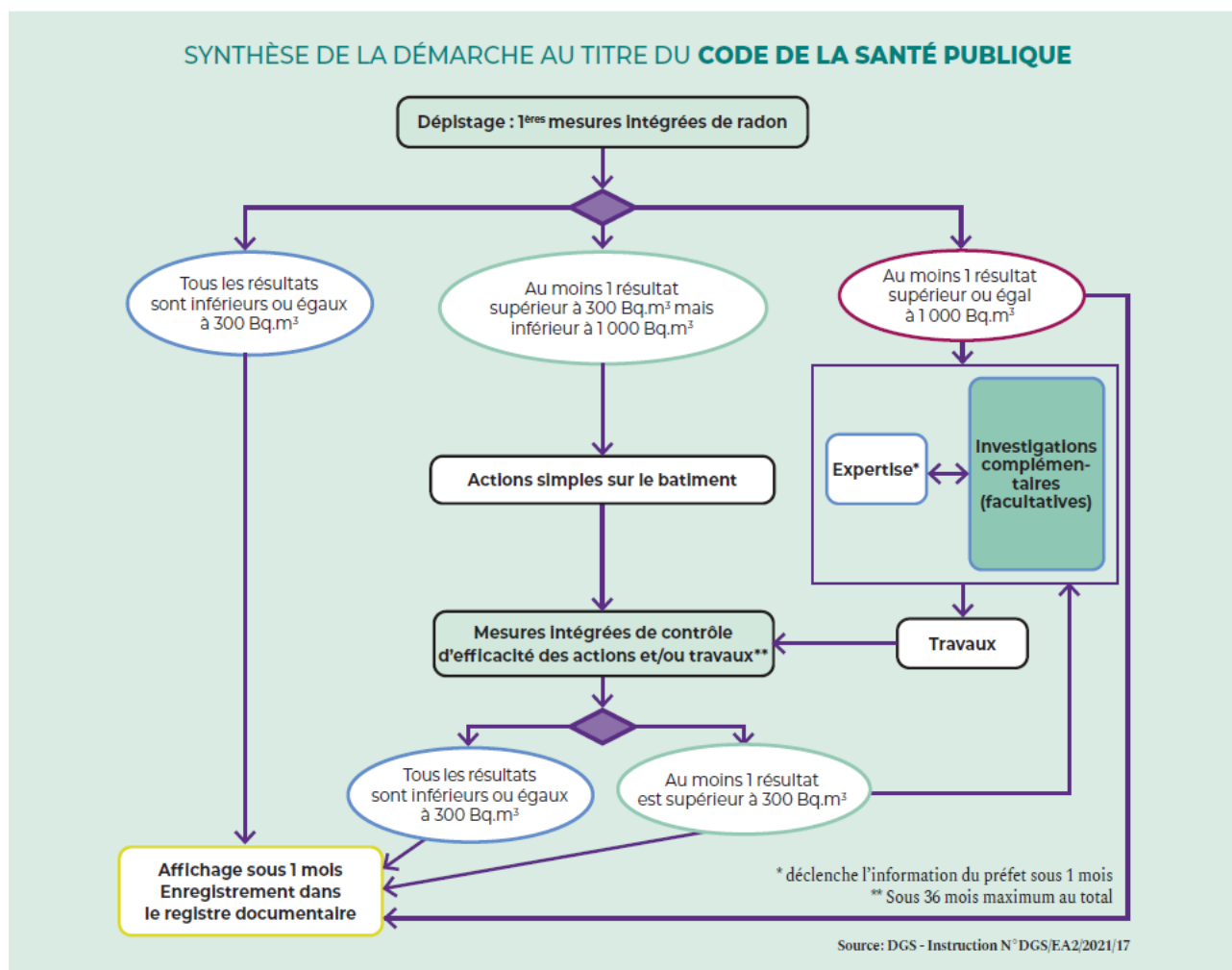
« Associer à chaque suivi, un objectif précis et les critères de succès ou d'alerte, la réalisation de mesures de concentration de radon dans les bâtiments (MS7), entre le 15 septembre et le 30 avril de l'année suivant les travaux puis de manière décennale, le protocole de cette mesure est à détailler ainsi que les mesures correctives à mettre en œuvre en cas de mauvais résultats. »

L'objectif du dépistage est de déterminer si un bâtiment ou une partie d'un bâtiment présente une valeur d'activité volumique moyenne annuelle de radon supérieure à un des niveaux d'action fixés par les pouvoirs publics (Décret du 4 juin 2018 et Art. R. 4451-1 et suivants du code du travail).

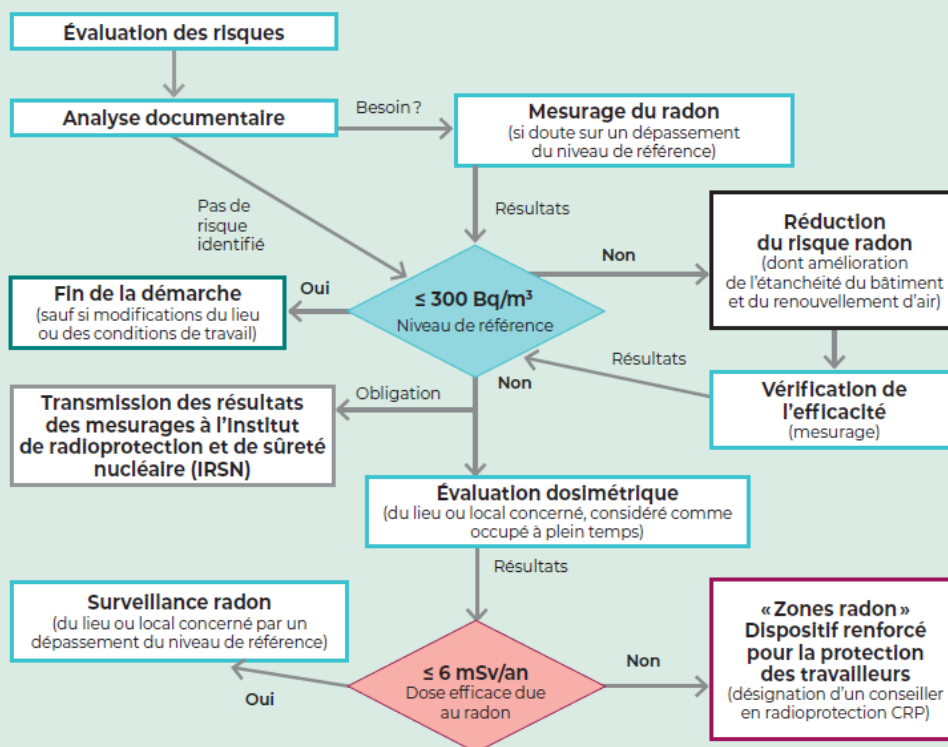
La réglementation s'applique à deux titres :

- > la surveillance de l'exposition du public dans certaines catégories d'ERP
- > la prévention du risque pour les travailleurs.

Les protocoles qui seront mis en place suivront les logigrammes suivants :



SYNTHÈSE DE LA DÉMARCHE AU TITRE DU CODE DU TRAVAIL



Source: DGT

Droit commun, démarche de prévention des risques
Sortie du dispositif
Système renforcé pour la protection des travailleurs (système de radioprotection)

Sortie du dispositif
Réduction du risque radon

2. CADRE REGLEMENTAIRES ET NORMES DE REFERENCES

2.1 TEXTES REGELEMENTAIRES

Les textes réglementaires relatifs à la mesure d'activité volumique du radon sont listés dans le tableau suivant :

Décret n° 2018-434 du 4 juin 2018	portant diverses dispositions en matière nucléaire
décret n°2018-437 du 4 juin 2018	relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants
décret n°2018-438 du 4 juin 2018	relatif à la protection contre les risques dus aux rayonnements ionisants auxquels sont soumis certains travailleurs
Arrêté du 27 juin 2018	portant délimitation des zones à potentiel radon sur le territoire national
Arrêté du 26 février 2019	relatif aux modalités de gestion du radon dans certains établissements recevant du public et de diffusion de l'information auprès des personnes qui fréquentent ces établissements
Code de la Santé Publique	Art. L.1333-22, 1333-23 Art. R-1333-28 à 1333-36 Art. D.1333-32
Arrêté du 15 mai 2024	relatif à la démarche de prévention du risque radon et à la mise en place d'une zone radon et des vérifications associées dans le cadre du dispositif renforcé pour la protection des travailleurs

2.2 NORMES DE REFERENCE

Référence	Date	Intitulé
NF ISO 11665-1	Juillet 2019	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air: radon 222 — Partie 1: Origine du radon et de ses descendants à vie courte, et méthodes de mesure associées
NF ISO 11665-2	Juillet 2019	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air: radon 222 — Partie 2: Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'énergie alpha potentielle volumique moyenne de ses descendants à vie courte
NF ISO 11665-3	Janvier 2016	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement Air : radon 222. Partie 3 : Méthode de mesure ponctuelle de l'énergie alpha potentielle volumique de ses descendants à vie courte
NF ISO 11665-4	Octobre 2021	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement Air : radon 222. Partie 4 : Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne du radon avec un prélèvement passif et une analyse en différé
NF ISO 11665-5	Janvier 2020	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement Air : radon 222. Partie 5 : Méthode de mesure en continu de l'activité volumique.
NF ISO 11665-6	Janvier 2020	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement Air : radon 222. Partie 5 : Méthode de mesure ponctuelle de l'activité volumique.
NF ISO 11665-7	Janvier 2016	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement Air : radon 222. Partie 7 : Méthode d'estimation du flux surfacique d'exhalation par la méthode d'accumulation
NF ISO 11665-8	Janvier 2021	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement Air : radon 222. Partie 8 : Méthodologies appliquées aux investigations initiales et complémentaires dans les bâtiments
NF ISO 11665-9	Juillet 2020	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement —Air : Radon 222 — Partie 9 : Méthode de détermination du flux d'exhalation des matériaux de construction
NF ISO 11665-11	Juillet 2019	Mesurage de la radioactivité dans l'environnement —Air : radon 222 — Partie 11 : Méthode d'essai pour le gaz du sol avec un prélèvement en profondeur
NF M60-772	Juillet 2012	Mesure de la radioactivité dans l'environnement Air : le radon 222 dans les cavités et ouvrages souterrains : méthodologie appliquée au dépistage.
NF ISO 13164	Février 2020	Qualité de l'eau : radon 222 – toutes les parties

2.3 APPLICATION

2.3.1 Réglementation pour les établissements recevant du public (code de santé publique)

Une réglementation a été mise en place dès 2004 dans les départements les plus concernés par le risque radon. Ainsi, pour ces 31 départements jugés prioritaires, le code de la santé publique impose

que certaines catégories d'établissements recevant du public effectuent des mesures de radon tous les dix ans et lors de travaux modifiant la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment.

Les catégories d'ERP concernées par cette réglementation sont les suivantes :

- > les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat,
- > les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans ,
- > certains établissements sanitaires, sociaux et médico-sociaux avec capacité d'hébergement (cf. détails à l'article D. 1333-32 du code de la santé publique),
- > les établissements thermaux,
- > les établissements pénitentiaires.

Le mesurage de l'activité volumique en radon est réalisé par les organismes désignés en application de l'article R.1333-36. Il est renouvelé tous les dix ans et après que sont réalisés des travaux modifiant significativement la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment.

Le délai de dix ans court à partir de la date de réception par le propriétaire ou, le cas échéant, par l'exploitant des résultats des derniers mesurages de l'activité volumique en radon effectués dans l'établissement.

Dès lors que les résultats du mesurage de l'activité volumique en radon réalisé lors de deux campagnes de mesurage successives sont tous inférieurs à 100 Bq/ m³, le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant n'est plus soumis à l'obligation de faire procéder à un mesurage décennal jusqu'à la réalisation de travaux modifiant significativement la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment.

Si le niveau de radon est supérieur au niveau de référence de 300 Bq/m³, le propriétaire ou l'exploitant d'un établissement recevant du public a l'obligation d'entreprendre des actions correctives ou des travaux et d'en vérifier l'efficacité afin d'abaisser le niveau en dessous du niveau de référence.

2.3.2 Réglementation pour les lieux de travail (code du travail)

Les employeurs doivent évaluer le risque radon dans le cadre de la démarche de prévention des risques professionnels pour les lieux de travail en sous-sol et rez-de-chaussée des bâtiments et dans des lieux de travail spécifiques principalement en milieu souterrain (cavités, tunnels, ouvrages...).

Les employeurs ne doivent pas exposer leurs travailleurs à un niveau de radon dépassant le niveau de référence de 300 Bq/m³. Ils doivent donc réduire le niveau d'exposition en dessous du niveau de référence. En cas d'impossibilité, les employeurs doivent appliquer le dispositif renforcé pour la radioprotection afin de protéger et de surveiller leurs travailleurs susceptibles de dépasser 6 mSv/an.

3. ETABLISSEMENT DE LA STRATEGIE DE PRELEVEMENT

3.1 ETAPE 1 : DEFINITION DES ZONES HOMOGENES

Par définition, une zone homogène est une zone qui comporte un ou plusieurs volumes contigus à l'intérieur d'un bâtiment et dont les caractéristiques sont identiques ou très proches (**nature des murs, du sol, du sous-sol, des fondations, niveau du bâtiment, alimentation en eau, type d'utilisation de l'eau, ventilation, ouvertures, température**, etc.) avec une activité volumique du radon homogène.

Les zones homogènes sont déterminées en partant du niveau le plus bas afin de progressivement sélectionner une surface totale de zone homogène occupée au moins égale à la surface au sol du bâtiment. Une zone dont l'occupation par une même personne est inférieure à 1 heure est considérée comme non occupée (exemple : couloirs, garages, locaux techniques...).

Les zones non occupées de manière permanente sont également à investiguer dans le cadre du dépistage, et notamment les **locaux de travail spécifique** (locaux favorisant l'accumulation du radon du fait d'activités professionnelles nécessitant certaines conditions comme un confinement (accumulation du radon), une source de chaleur (convection du radon) une forte dépression (drainage du radon). Ex : Local technique, local informatique, buanderie, chaufferie.

Cette démarche vise à sélectionner les zones homogènes qui présentent les activités volumiques de radon les plus élevées.

La détermination des zones homogènes est fondée sur les principaux critères suivants:

- > **même type d'interface sol-bâtiment** (vide sanitaire, sur garage, dalle sur terre-plein, sur sous-sol, sol en terre battue...)
- > **mêmes conditions de ventilation** (pas de système de ventilation, ventilation naturelle, ventilation mécanique, ...);
- > **même niveau de température** (zone chauffée, climatisée, ...)
- > **même activité professionnelle, même occupation** (présence ponctuelle, régulière...)

La sélection des zones homogènes doit comprendre au minimum un volume occupé.

3.2 ETAPE 2 : DETERMINATION DU NOMBRE DE DETECTEURS

Le nombre de détecteur sera fonction du nombre de zones homogènes définies et de leurs surfaces :

- > **au minimum un détecteur par zone homogène** avec un détecteur supplémentaire par tranche de 200 m² de surface de zone homogène (par exemple pour une ZH de 600 m² on posera 3 détecteurs)
- > **au minimum deux détecteurs par bâtiment.**

4. ANALYSE DES RESULTATS ET MESURES CORRECTIVES

4.1 LOCAUX RELATIFS AU CODE DU TRAVAIL

Conclusion	Etat de mission	Suite donnée
Tous les résultats sont < à 300 Bq.m ⁻³	Mission terminée	<p>Fin de la démarche.</p> <p>Aucune action particulière de la part de l'employeur.</p> <p>Le contrôle est à renouveler en cas de travaux d'importance sur le bâtiment notamment : la ventilation, l'étanchéité et l'aménagement des postes de travail.</p>
Au moins un résultat >= 300 Bq.m ⁻³	Suite à donner	<p>L'employeur doit initier des actions de réduction des risques en travaillant notamment sur l'amélioration du renouvellement d'air des locaux ou de l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des points d'entrée du radon.</p> <p><i>Exemples de mesures correctives :</i></p> <p><i>Ouverture régulière des fenêtres, vérification de l'état de la ventilation, étanchements de l'enveloppe du bâtiment en contact avec le terrain, aération naturelle du soubassement lorsqu'il existe</i></p> <p>Le retour à une concentration d'activité en deçà du niveau de référence de 300 Bq.m⁻³ en moyenne annuelle doit être atteint dès que possible, dans un délai maximum de trois ans, à partir de la date de réception du présent rapport. A l'issue de ces actions, il fera réaliser de nouvelles mesures du radon destinées à contrôler leur efficacité.</p>
Au moins un résultat >= 1000 Bq.m ⁻³	Suite à donner	<p>Le propriétaire ou l'exploitant doit agir rapidement, afin de réduire la concentration d'activité en radon via la mise en place d'actions correctives. Il s'agit d'améliorer l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des points d'entrée du radon, notamment au niveau de l'interface sol-bâtiment, ainsi que le taux de renouvellement de l'air des locaux de travail, sans augmenter la dépression naturelle du bâtiment. Les actions sur l'étanchéité et la ventilation sont complémentaires. Il est recommandé de combiner ces deux types d'actions.</p> <p>Il doit mettre en place une organisation du travail pour limiter les expositions.</p> <p>Le retour à une concentration d'activité en deçà du niveau de référence de 300 Bq.m⁻³ en moyenne annuelle doit être atteint dès que possible, dans un délai maximum de trois ans, à partir de la date de réception du rapport, avec un délai intermédiaire maximum d'un an pour redescendre en dessous du niveau de 1 000 Bq.m⁻³ en moyenne annuelle.</p> <p>A l'issue de ces actions, il fera réaliser de nouvelles mesures du radon destinées à contrôler leur efficacité.</p> <p>Si le résultat persiste au-dessus du niveau de référence de 300 Bq.m⁻³ malgré les actions de réduction, il devra communiquer les résultats de mesurage à l'IRSN et identifier les « zones radon » dans lesquelles la dose efficace reçue par un travailleur est susceptible d'être supérieure à 6 mSv/an en considérant une présence permanente de ce dernier (2 000 h/an ou 170 h/mois).</p>

4.2 LOCAUX RELATIFS AU CODE DE LA SANTE PUBLIQUE

Résultat	Etat de mission	Action à mettre en œuvre
L'ensemble des résultats attribués aux zones homogènes sont $< 300 \text{ Bq/m}^3$	Mission terminée	<p>Le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant est tenu de réaliser un nouveau dépistage décennal de l'activité volumique du radon et après que sont réalisés des travaux modifiant significativement la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment.</p> <p>Le délai de dix ans court à partir de la date de réception par le propriétaire ou, le cas échéant, par l'exploitant des résultats des derniers mesurages de l'activité volumique en radon effectués dans l'établissement.</p> <p>Le propriétaire, ou le cas échéant l'exploitant, est tenu d'afficher de façon permanente, visible et lisible, près de l'entrée principale de l'établissement, les résultats de mesurage du radon au maximum dans le mois suivant la réception du présent rapport.</p>
Au moins l'un des résultats attribué à une zone homogène est $\geq 300 \text{ Bq/m}^3$	Suite à donner	<p>Lorsqu'au moins un résultat des mesurages de l'activité volumique en radon dépasse le niveau de référence fixé à l'article R. 1333-28 le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant met en œuvre des actions correctives visant à améliorer l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des points d'entrée du radon ou le renouvellement d'air des locaux. Il fait vérifier l'efficacité de ces actions par un mesurage de l'activité volumique en radon au plus tard dans les 36 mois suivant la réception des résultats du mesurage initial réalisé en application des dispositions de l'article R. 1333-33.</p> <p>Le propriétaire, ou le cas échéant l'exploitant, est tenu d'afficher de façon permanente, visible et lisible, près de l'entrée principale de l'établissement, les résultats de mesurage du radon au maximum dans le mois suivant la réception du rapport.</p> <p><i>Exemples de mesures correctives :</i></p> <p><i>Ouverture régulière des fenêtres, vérification de l'état de la ventilation, étanchements de l'enveloppe du bâtiment en contact avec le terrain, aération naturelle du soubassement lorsqu'il existe</i></p>
L'un des résultats attribué à une zone homogène est $\geq 1000 \text{ Bq/m}^3$	Suite à donner	<p>Lorsque les résultats du mesurage initial sont supérieurs ou égaux à 1000 Bq/m^3, le propriétaire ou l'exploitant fait réaliser une expertise du bâtiment. Cette expertise vise à identifier les causes de la présence de radon et à proposer des travaux à mettre en œuvre.</p> <p>Il fait vérifier l'efficacité de ces actions par un mesurage de l'activité volumique en radon au plus tard dans les 36 mois suivant la réception des résultats du mesurage initial réalisé en application des dispositions de l'article R. 1333-33.</p> <p>Le propriétaire, ou le cas échéant l'exploitant, est tenu d'afficher de façon permanente, visible et lisible, près de l'entrée principale de l'établissement, les résultats de mesurage du radon au maximum dans le mois suivant la réception du rapport.</p>