



Mission régionale d'autorité environnementale

Auvergne-Rhône-Alpes

Avis délibéré de la mission régionale d'autorité environnementale sur le projet de régularisation et augmentation des prélèvements d'eau dans le milieu naturel (AEP, neige de culture, golf et espaces verts), porté par la Commune de Tignes sur la commune de Tignes (73)

Avis n° 2025-ARA-AP-1934

Avis délibéré le 30 septembre 2025

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Auvergne-Rhône-Alpes de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (Igedd), s'est réunie le 30 septembre 2025 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur régularisation et augmentation des prélèvements d'eau dans le milieu naturel (AEP, neige de culture, golf et espaces verts).

Ont délibéré : Pierre Baena, François Duval, Marc Ezerzer, Jeanne Garric, Stéphanie Gaucherand, Anne Guillabert, Yves Majchrzak, Émilie Rasooly, Benoît Thomé, Véronique Wormser.

En application du règlement intérieur de la MRAe en date du 13 octobre 2020, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

La direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) Auvergne-Rhône-Alpes a été saisie le 1^{er} août 2025, par les autorités compétentes pour délivrer l'autorisation du projet, pour avis au titre de l'autorité environnementale.

Conformément aux dispositions du II de l'article R. 122-7 du code de l'environnement, l'avis doit être fourni dans le délai de deux mois.

Conformément aux dispositions du même code, les services de la préfecture de Savoie, au titre de ses attributions dans le domaine de l'environnement, et l'agence régionale de santé ont été consultés et ont transmis leurs contributions en date respectivement du 11 septembre 2025. Le parc National de la Vanoise et l'Office français de la biodiversité (OFB) ont également été consultés et ont transmis leurs contributions en dates respectives du 2 et du 5 septembre 2025.

La Dreal a préparé et mis en forme toutes les informations nécessaires pour que la MRAe puisse rendre son avis. Sur la base de ces travaux préparatoires, et après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit. Les agents de la Dreal qui étaient présents à la réunion étaient placés sous l'autorité fonctionnelle de la MRAe au titre de leur fonction d'appui.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, l'autorité environnementale doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. L'avis n'est donc ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité. Il vise à permettre d'améliorer la conception du projet, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent.

Le présent avis est publié sur le site internet des MRAe. Conformément à l'article R. 123-8 du code de l'environnement, il devra être inséré dans le dossier du projet soumis à enquête publique ou à une autre procédure de consultation du public prévue par les dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, le présent avis devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Synthèse de l'Avis

La commune de Tignes, dans le département de la Savoie, accueille un domaine skiable de renommée internationale. Elle dispose d'une grande capacité d'hébergement touristique et forme, avec Val-d'Isère, l'Espace Killy, équipé de plus de 300 km de pistes.

Le projet, porté par la commune de Tignes, la régie des pistes et la société de téléphériques de la Grande Motte, vise à régulariser des prélèvements d'eau illégaux pratiqués depuis plus de 40 ans pour l'alimentation en eau potable, plus de 30 ans pour l'enneigement du domaine et l'arrosage du golf et des espaces verts et qui s'élève aujourd'hui à plus de 1,5 millions de m³ par an. Il vise également à augmenter les prélèvements de manière très importante par rapport aux prélèvements actuels (données de référence du dossier) pour atteindre entre 2,24 millions et 3 millions de m³ par an.

L'Autorité environnementale relève l'approche globale, sur l'ensemble des prélèvements, menée dans l'évaluation environnementale. Elle rappelle toutefois que l'augmentation des prélèvements d'eau ne peut être dissociée des opérations qui en sont à l'origine (immobilier, extension du réseau d'enneigement artificiel). Elle recommande d'inclure les opérations immobilières et d'extension du réseau de neige de culture, y compris les prélèvements d'eau associés dans l'étude d'impact globale relative à l'aménagement du domaine (avis de la MRAe 2025-AP-1868). Enfin, les éventuels liens entre le projet présenté et les jeux olympiques et paralympiques 2030 sont à présenter. Le périmètre de projet pourra donc nécessiter d'être élargi pour intégrer l'ensemble des opérations ayant un lien fonctionnel avec l'augmentation des prélèvements d'eau.

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux environnementaux du territoire et du projet sont :

- la ressource en eau, en particulier en quantité, au regard des prélèvements actuels et de l'augmentation prévue en lien avec les opérations immobilières et l'extension du réseau de neige ;
- la biodiversité et les milieux naturels, en particulier aquatiques et humides ;
- la vulnérabilité au changement climatique du territoire et du projet
- la consommation énergétique.

Le dossier présenté est le résultat d'un travail engagé il y a plus de 10 ans, qui a conduit à une demande rationalisée d'augmentation des prélèvements. Néanmoins un certain nombre de données et d'études sont anciennes et doivent donc être actualisées et le cas échéant les impacts et mesures d'évitement, de réduction et de compensation doivent être revues en fonction. Complète, l'étude d'impact comporte quelques incohérences et appelle des observations, notamment :

- la présentation et la justification des augmentations de prélèvements et de la consommation énergétique doivent apparaître clairement dans le dossier pour la bonne information du public ;
- l'analyse des solutions de substitution est à approfondir afin d'étudier des alternatives permettant de réduire les consommations d'eau comme la réduction de nombre de lits touristiques projetés et la limitation de l'enneigement artificiel au profit du développement d'activités de loisirs 4 saisons par exemple ;

- le respect de la hiérarchie des usages de l'eau à l'échelle de l'ensemble des communes affectées par ces prélèvements doit être présenté ;
- une analyse des effets du changement climatique sur la disponibilité de la ressource en eau à moyen terme est à conduire dès ce stade ;
- le dispositif de suivi doit être complété par un suivi hydrobiologique de la zone littorale du lac de Tignes.

L'ensemble des recommandations de l'Autorité environnementale est présenté dans l'avis détaillé.

Sommaire

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux.....	6
1.1. Contexte.....	6
1.2. Présentation du projet.....	7
1.3. Périmètre du projet d'ensemble.....	9
1.4. Procédures relatives au projet.....	10
1.5. Principaux enjeux environnementaux du projet et du territoire concerné.....	11
2. Analyse de l'étude d'impact.....	11
2.1. Aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de son évolution.....	11
2.1.1. Hydrologie.....	11
2.1.2. Biodiversité et milieux naturels.....	13
2.1.3. Vulnérabilité au changement climatique.....	14
2.2. Alternatives examinées et justification des choix retenus au regard des objectifs de protection de l'environnement.....	15
2.3. Incidences du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire ou les compenser.....	17
2.3.1. Ressource en eau.....	17
2.3.2. Biodiversité et milieux naturels.....	19
2.3.3. Vulnérabilité au changement climatique.....	20
2.3.4. Consommation énergétique.....	21
2.3.5. Effets cumulés.....	21
2.4. Dispositif de suivi proposé.....	22
2.5. Résumé non technique de l'étude d'impact.....	23

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1. Contexte

Dans le département de la Savoie, en Haute-Tarentaise, la commune de Tignes compte 1 953 habitants permanents (Insee 2022) et 35 000 lits touristiques. Son domaine skiable de renommée internationale est localisé entre 1 550 et 3 500 m d'altitude et notamment connu pour son glacier de la Grande Motte, l'un des derniers glaciers permettant la pratique du ski d'été en France. Le domaine skiable de Tignes fait partie du grand domaine de Tignes-Val d'Isère (Espace Killy), qui compte plus de 300 km de pistes.

L'alimentation en eau potable de la commune se fait depuis cinq groupes de captages permanents, en exploitation depuis plus de 40 ans et ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique (DUP) en décembre 2021 : la Sassièrè, la Sache, les Marais, les Chardons et le Bois de l'Ours. Les eaux sont de bonne qualité et ne nécessitent aucun traitement physique ou chimique¹. Deux autres points d'eau sont sollicités en cas de crise sur les ressources permanentes : Caffo² et Davie. Le dossier indique que la procédure de mise en place des périmètres de protection est en cours d'achèvement. Les volumes annuels prélevés pour l'eau potable sont de l'ordre du million de m³/an³, avec un pic lors des périodes d'affluence, principalement aux vacances d'hiver. Le schéma altimétrique du réseau est présenté en figure 1.

Le domaine skiable de Tignes a développé son réseau de neige de culture depuis les années 1990, il permet aujourd'hui d'enneiger 37 % des pistes du domaine, soit une surface de 170 ha. Les prélèvements d'eau pour l'enneigement artificiel sont de l'ordre de 500 000 m³/an⁴, et représentent un tiers du prélèvement total actuel. Ils sont effectués dans la galerie EDF du Ponturin⁵ à hauteur de 100 000 m³/an, disposant d'une convention, ainsi que dans le lac de Tignes et au niveau du captage de Caffo (également appelé de la Rosière), à hauteur de 400 000 m³/an⁶. La commune a engagé une démarche de régularisation de ces derniers, jusqu'alors non autorisés, en 2013. Les réflexions menées depuis ont abouti au présent projet. Le réseau d'alimentation en eau potable n'est pas utilisé pour la production de neige de culture.

Des prélèvements d'eau non autorisés sont également réalisés pour l'arrosage du golf et des espaces verts, au niveau de la gouille de la Rosière (10 104 m³/an en moyenne) ainsi que dans le lac de Tignes et dans le ruisseau du Claret (800 m³/an).

1 Avant leur distribution, les eaux subissent une désinfection par stérilisation ultra-violet complétée par une injection de javel.

2 La source du Caffo présente des teneurs excessives en sulfates, elle est principalement utilisée pour la neige de culture. En secours pour l'eau potable, elle ne peut être utilisée qu'en dilution avec une autre ressource.

3 Pointe historique en 2018 avec 1 255 651 m³ prélevés.

4 Moyenne de 398 493 m³/an entre 2008 et 2022, avec un volume maximum de 614 704 m³ sur la saison 2010-2011.

5 Une convention avec EDF autorise la régie des pistes à prélever un débit maximum de 400 m³/h. Cette prise d'eau alimente le réseau d'enneigeurs du secteur bas des Brévières. Les prélèvements annuels atteignent environ 100 000 m³.

6 Depuis 2013, 75 à 80 % des prélèvements sont réalisés dans le lac de Tignes.

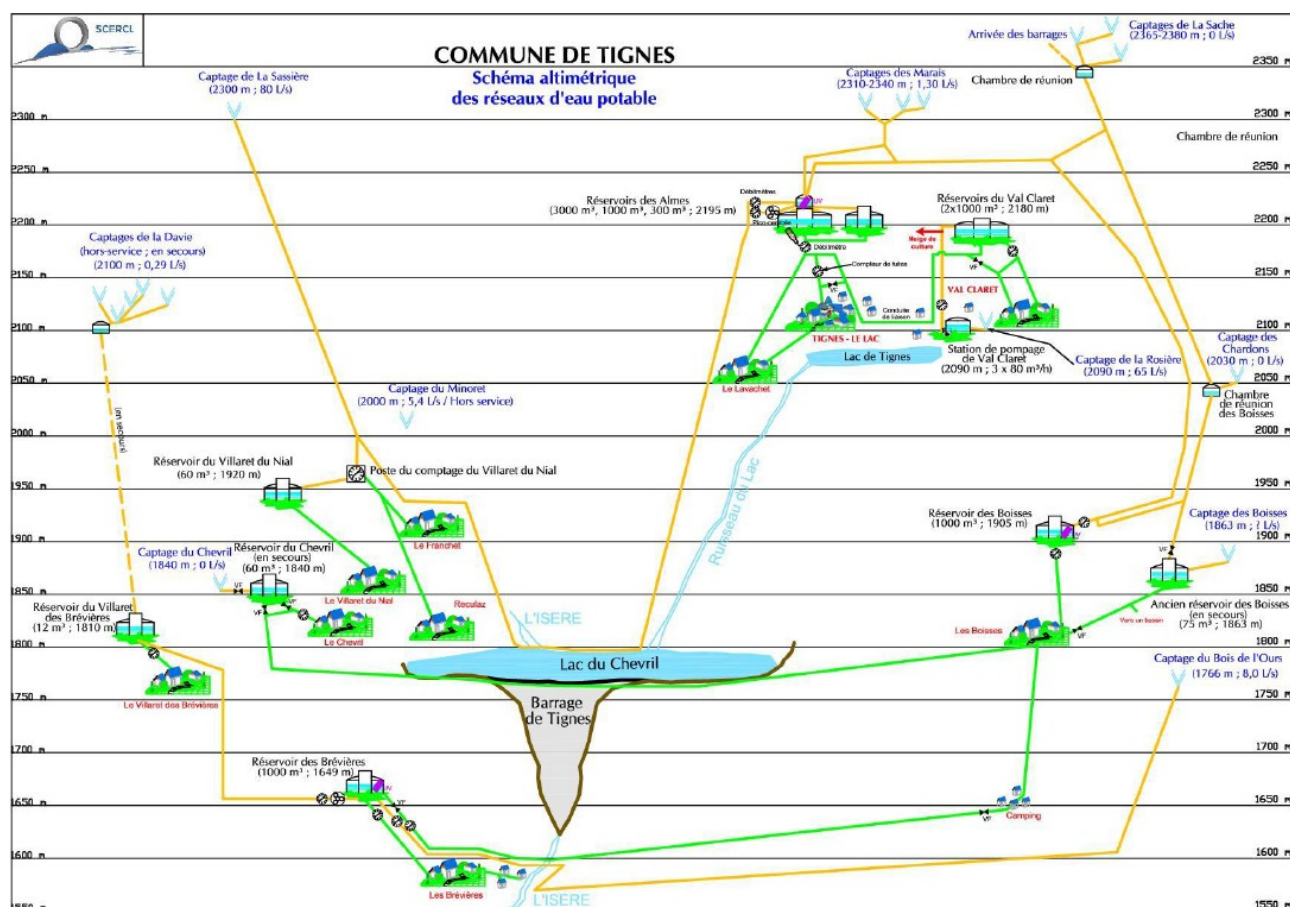


Figure 1: Schéma altimétrique des réseaux d'eau potable de la commune de Tignes (source : dossier)

À l'avenir, la maîtrise d'ouvrage prévoit que les consommations d'eau augmentent notamment du fait du caractère touristique de la commune, des projets d'extensions et dans un contexte de changement climatique. Plusieurs opérations immobilières sont ainsi prévues sur la commune, avec 6 000 nouveaux résidents majoritairement touristiques attendus d'ici 2030. L'extension du réseau de neige sur le domaine skiable est prévue jusqu'en 2040 afin de pallier le manque de neige attendu.

1.2. Présentation du projet

Le projet est en partie déjà réalisé, sans avoir été autorisé au préalable. L'Autorité environnementale est saisie dans le cadre de sa régularisation administration et d'une demande de prélèvement complémentaire.

Il consiste en la réalisation d'ouvrages de prélèvements d'eau dans le milieu naturel et aux prélèvements associés pour l'alimentation en eau potable, pour la production de neige de culture, l'aspersion des pelouses du golf et pour l'arrosage des espaces verts de Tignes. Il vise également à autoriser l'augmentation des prélèvements futurs, compte tenu des opérations immobilières connues dans le plan local d'urbanisme (PLU) et de la stratégie portée par la commune sur le réseau de neige et les espaces verts. D'après le dossier, les ouvrages de prélèvements sont déjà

existants et il n'est pas prévu de travaux sur ces ouvrages. Afin d'alimenter les extensions prévues du réseau de neige de culture, une quatrième pompe sera toutefois installée au niveau de la prise d'eau du lac de Tignes pour augmenter le débit de prélèvement instantané.

Le projet est porté par la commune de Tignes, qui gère la distribution d'eau potable et l'arrosage des espaces verts, la régie des pistes, en charge de l'enneigement artificiel, ainsi que par la société de téléphériques de la Grande Motte (STGM) qui gère l'aspersion du golf.

Les tableaux reprennent le détail de la demande d'autorisation de dérivation des eaux jusqu'en 2040, par point de captage. Les points de captages sont localisés en figure 2.

Tableau 1: Demande de dérivation des eaux – Usage eau potable (source : dossier et MRAe)

Usage	Nom de l'ouvrage de prélèvement	Débit instantané (L/s)	Demande volume annuel prélevé (m³/an)	Volume annuel prélevé en 2019 (m³/an)
Eau potable	Captage de la Sassièrè	81	1150000	771792
	Captage de la Sache	2,9	91250	9077
	Captage des Marais	4	127750	18429
	Captage des Chardons	2,3	75000 (+50000 en secours)	143622
	Captage du Bois de l'Ours	7	150000	108564
	Captage de la Davie (secours)	0,1	2000	154
	Captage de Caffo (secours)	65	400000	0

La demande pour l'usage eau potable correspond à une augmentation de 95 % par rapport au volume prélevé en 2019. Si l'on ne tient pas compte de la demande « secours » sur les captages des Chardons et de Caffo, la demande correspond à une augmentation de 52 % par rapport au volume prélevé en 2019.

Tableau 2: Demande de dérivation des eaux – Usage neige de culture (source : dossier et MRAe)

Usage	Nom de l'ouvrage de prélèvement	Débit instantané (L/s)	Demande volume annuel prélevé (m³/an)	Volume annuel prélevé en 2021-2022 (m³/an)
Neige de culture	Prise d'eau du lac de Tignes	414	470000	364547
	Captage de Caffo	133	160000	90734

La demande pour l'usage neige de culture correspond à une augmentation de 38 % par rapport au volume prélevé en 2021-2022.

Tableau 3: Demande de dérivation des eaux – Usage golf et espaces verts (source : dossier et MRAe)

Usage	Nom de l'ouvrage de prélèvement	Débit instantané (L/s)	Demande volume annuel prélevé (m³/an)	Volume annuel prélevé en 2019 (m³/an)
Golf	Prise d'eau de la gouille de la Rosière	11,1	14000	9726
Espaces verts	Prise d'eau du lac de Tignes	6,7	800	Camion citerne, sans comptage
	Prise d'eau du ruisseau du Claret			

La demande pour l'usage golf correspond à une augmentation de 43 % par rapport au volume prélevé en 2019.

Au global, les nouveaux volumes prélevés correspondent à une augmentation très importante des prélèvements actuels pour les différents usages pour atteindre entre 2,24 millions et 3 millions de m³ par an, ils doivent apparaître clairement dans le dossier et être mieux justifiés.

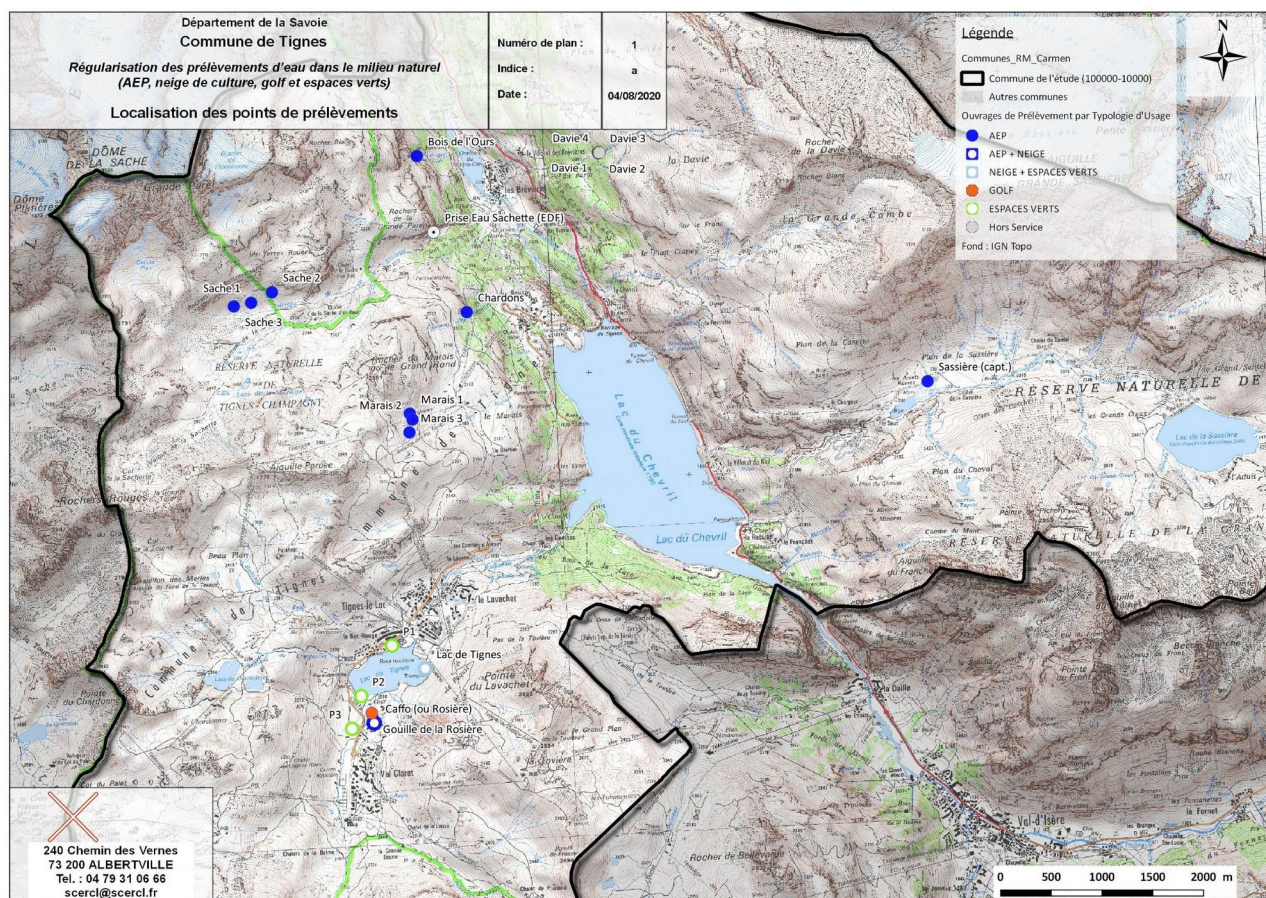


Figure 2: Localisation des points de prélèvements (source : dossier)

Certaines opérations d'extension du réseau de neige de culture sont présentées dans le dossier⁷, toutefois, il est précisé que ces ouvrages feront l'objet d'une étude d'impact spécifique. Le présent avis traite donc uniquement des impacts liés aux prélèvements d'eau pour la neige de culture mais n'aborde sur, les autres thématiques environnementales, les impacts liés à l'extension et à l'exploitation du réseau de neige.

L'Autorité environnementale recommande de faire apparaître clairement dans le dossier les augmentations de prélèvements sollicitées et d'apporter les justifications à ces augmentations.

1.3. Périmètre du projet d'ensemble

Le travail mené depuis 2013 pour la régularisation des prélèvements d'eau sur la commune à permis d'aboutir en 2025 à un dossier unique, portant sur l'ensemble des points de prélèvements exploités et les prélèvements associés (à l'exception du prélèvement dans la galerie EDF du Ponturin). Considérer l'ensemble des prélèvements sur le milieu naturel prévus jusqu'en 2040, incluant

⁷ Au niveau des secteurs Aiguille percée, Palet, Grande Motte, Tovièr et Glacier.

les opérations projetées (immobilières et extension du réseau de neige de culture⁸) comme un projet unique, au sens de l'article L.122-2 du code de l'environnement, ne s'inscrit dans une démarche pertinente concourant à une meilleure prise en compte de l'environnement que si les prélèvements sont étudiés isolément. La commune prévoit de traiter les impacts sur les autres thématiques environnementales des opérations d'extension du réseau de neige de culture dans une étude d'impact spécifique. Toutefois, il n'est pas précisé si les opérations immobilières feront l'objet d'une étude d'impact d'une part et d'autre part, toutes ces opérations, y compris les prélèvements d'eau supplémentaires associés doivent être intégrées au sein du projet d'ensemble d'aménagement du domaine sur lequel la MRAe a rendu un avis en juin 2025 (cf avis de la MRAe 2025-AP-1868)⁹, en actualisant l'étude d'impact afférente.

Le domaine skiable de Tignes est connecté à celui de Val-d'Isère. Ensemble ils forment l'Espace Killy. Il convient de préciser dans le dossier quelles ressources sont exploitées pour l'enneigement du domaine de Val-d'Isère et s'il existe des liens fonctionnels avec les prélèvements d'eau réalisés sur la commune de Tignes. Le cas échéant, le périmètre de projet nécessitera d'être élargi pour traiter du projet d'ensemble ainsi redéfini. Par ailleurs, la commune de Val-d'Isère étant susceptible d'accueillir les épreuves de ski alpin dans le cadre des jeux olympiques et paralympiques 2030, il convient de préciser dans le dossier si le domaine de Tignes sera exploité comme site d'entraînement et/ou d'hébergement. Le cas échéant, il est nécessaire d'indiquer si des prélèvements d'eau supplémentaires sont attendus durant cette période (neige de culture, eau potable et tout autre usage) et de les estimer.

L'Autorité environnementale recommande de :

- **inclure les opérations immobilières et d'extension du réseau de neige de culture, y compris les prélèvements d'eau associés dans l'étude d'impact globale relative à l'aménagement du domaine (avis de la MRAe 2025-AP-1868) ;**
- **décrire les éventuels liens fonctionnels existants entre l'enneigement du domaine skiable de Val d'Isère et les prélèvements d'eau à Tignes ;**
- **préciser si des prélèvements d'eau supplémentaires sont attendus pendant la période des jeux olympiques et paralympiques 2030 et les estimer ;**
- **faire évoluer le périmètre du projet en conséquence.**

1.4. Procédures relatives au projet

La régularisation des points de prélèvements et les prélèvements associés sont soumis à autorisation environnementale, au titre de la loi sur l'eau pour les catégories 1.1.2.0, relative aux prélèvements permanents issus d'ouvrage souterrains dans un système aquifère supérieur ou égal à 200 000 m³/an et 1.2.1.0, relative aux prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau ou dans un plan d'eau d'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/h ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du plan d'eau.

Le projet est soumis à évaluation environnementale au titre des rubriques :

8 Les opérations immobilières prévues ainsi que celles abandonnées sont présentées p.35-36 de l'étude d'impact. Les extensions du réseau de neige de culture sont présentées en p.63-64.

9 L'Autorité environnementale a rendu un [avis en date du 24 juin 2025](#) sur le projet d'aménagements divers du domaine skiable de Tignes, qui comprend des opérations d'enneigements d'ici 2027. L'étude d'impact sera actualisée au fur et à mesure de la définition du projet, notamment des opérations d'enneigement projetées.

Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
régularisation et augmentation des prélèvements d'eau dans le milieu naturel (AEP, neige de culture, golf et espaces verts)

- 43c Installations et aménagements associés permettant d'enneiger une superficie supérieure ou égale à 2 hectares en site vierge ou d'une superficie supérieure ou égale à 4 hectares hors site vierge ;
- 17b) Dispositifs de captage des eaux souterraines, lorsque le volume annuel prélevé est inférieur à 10 millions de mètres cubes et supérieur ou égal à 200 000 mètres cubes, excepté en zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées ont prévu l'abaissement des seuils ;

du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement.

Le projet fait l'objet d'une consultation du public par voie électronique¹⁰, dans le cadre de la Loi industrie verte.

1.5. Principaux enjeux environnementaux du projet et du territoire concerné

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux environnementaux du territoire et du projet sont :

- la ressource en eau, en particulier en quantité, au regard des prélèvements actuels et de l'augmentation prévue en lien avec les opérations immobilières et l'extension du réseau de neige ;
- la biodiversité et les milieux naturels, en particulier aquatiques et humides ;
- la vulnérabilité du territoire et du projet au changement climatique et son impact sur celui-ci ;
- la consommation énergétique.

2. Analyse de l'étude d'impact

Les caractéristiques du projet sont clairement identifiées, l'ensemble des thématiques environnementales sont abordées. Quelques incohérences dans les figures et les données sont néanmoins à corriger, certaines sont mentionnées par la suite dans l'avis.

2.1. Aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de son évolution

S'agissant de régulariser des prélèvements illégaux, il conviendrait de reconstituer (en l'estimant) l'état initial de l'environnement (eau et biodiversité) avant mise en place des points de prélèvements, en distinguant l'état initial de l'environnement avant ces prélèvements et les travaux associés, l'état actuel de l'environnement correspondant à la situation connue aujourd'hui et la situation future, une fois le projet terminé (avec augmentation des prélèvements annoncés). Au vu de l'antériorité de la situation (prélèvements antérieurs à 1990), c'est l'état actuel, intégrant l'influence à long terme des prélèvements réalisés, qui est pris comme référence dans le dossier. L'absence de données antérieures sur les ressources et les milieux naturels n'a pas permis d'identifier les potentiels impacts des prélèvements antérieurs. Il est considéré que les impacts des prélèvements préexistants sur l'environnement sont stabilisés.

2.1.1. Hydrologie

C'est en période hivernale, en particulier lors des vacances scolaires que les consommations d'eau sont les plus fortes, du fait de la fréquentation touristique de la station et des prélèvements pour l'enneigement du domaine skiable. Ce pic de consommation, qui intervient en période

¹⁰ Accessible ici : <https://www.democratie-active.fr/dossier-regularisation-prelevements-eau-tignes/>

Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
régularisation et augmentation des prélèvements d'eau dans le milieu naturel (AEP, neige de culture, golf et espaces verts)

d'étiage des cours d'eau et des nappes souterraines, génère des tensions sur la ressource et impacter les milieux naturels.

Eaux souterraines

Les prélèvements pour l'eau potable sont réalisés au niveau de sept points de captages (dont deux en secours) localisés au niveau de résurgences de nappes souterraines. Les caractéristiques de ces aquifères sont présentées p.96 à 99 de l'étude d'impact. Plusieurs d'entre eux sont majoritairement alimentés par l'infiltration des précipitations (pluies, fonte des neiges) et présentent des étiages hivernaux très sévères (Sache, Marais, Chardons, Davie). La source des Chardons tarit régulièrement en février/mars. L'aquifère du captage du Bois de l'Ours présente des débits relativement constants toute l'année. Le captage de la Sassièrre, qui constitue la principale source d'alimentation en eau potable de la commune, est localisé sur un aquifère alimenté par les infiltrations de plusieurs ruisseaux drainants et par des apports souterrains. Cet aquifère est également vulnérable en termes de quantité en cas de diminution du débit du ruisseau de la Sassièrre. L'absence de couverture protectrice et l'infiltration rapide des eaux rendent les aquifères vulnérables aux pollutions, en particulier pour les captages de la Sassièrre, de la Sache et des Chardons. Le captage du Caffo, est localisé sur un aquifère alimenté par les précipitations. Lors de leur infiltration, du fait de la nature des sols, les eaux se chargent en sulfates. L'eau prélevée par ce captage ne peut être consommée qu'en dilution avec une autre ressource, c'est pourquoi elle est utilisée uniquement en secours pour l'eau potable et pour la production de neige de culture. À l'exception de ce captage, les eaux prélevées sont de bonne qualité et ne nécessitent aucun traitement chimique.

En situation actuelle, les prélèvements sur ces ressources souterraines sont de l'ordre :

- du million de m³ par an pour l'eau potable, avec une valeur maximale de 1 255 651 m³ atteinte en 2018 ;
- de 101 751 m³/saison en moyenne pour les prélèvements au captage du Caffo pour la neige de culture, avec une valeur maximale atteinte en 2010/2011 de 166 297 m³.

D'après le dossier en situation actuelle, le bilan ressource/besoins est excédentaire¹¹, y compris en période de pointe (pic de consommation aux vacances d'hiver et le 31 décembre).

Eaux superficielles

Quatre points de prélèvements sont localisés sur des masses d'eau superficielles, dont deux au niveau du lac de Tignes (neige de culture et espaces verts), un au niveau de la gouille de la Rosière, formée à la confluence entre le ruisseau du Retort et les excédents du captage du Caffo (golf) et un dans le ruisseau du Claret (espaces verts). Les valeurs de débit de référence des cours d'eau présentées dans le dossier sont issues d'une étude datant de 2013/2014. Le dossier indique que les thèses en cours sur le fonctionnement du bassin versant du lac de Tignes permettront dans un avenir proche, d'avoir un aperçu plus précis et plus récent de l'évolution de la ressource superficielle.

Les prélèvements sont localisés dans le sous-bassin « Isère Tarentaise » dont le régime hydrographique est de type nivoglaciaire. Les crues sont printanières (avril à juin) et les étiages sont hivernaux (décembre à février). L'hydrologie naturelle des cours d'eau est fortement influencée par les aménagements hydroélectriques¹² du bassin versant.

¹¹ Le bilan est qualifié d'excédentaire si les besoins sont inférieurs à 80 % de la ressource mobilisable.

¹² Ceux-ci sont présentés p149 à 156 de l'étude d'impact.

Le lac de Tignes est majoritairement alimenté par le ruisseau du Retort, lui-même alimenté par la source de la Rosière et le ruisseau du Claret ainsi que par des apports souterrains (en moyenne 20 % des apports totaux). Le ruisseau du Lac constitue l'exutoire, il est busé sur 5 m et réapparaît à l'air libre au niveau du Lavachet. Le lac s'étend sur 23,7 ha et son volume est estimé à 1,1 million de m³ d'eau. Le marnage¹³ du lac est limité de façon volontaire à une trentaine de centimètres via la mise en place d'un batardeau à l'exutoire entre novembre et juillet. Le lac est à son plus haut niveau en juillet et au plus bas en février/mars.

L'enneigement des 170 ha de pistes équipées d'enneigeurs nécessite un volume d'environ 500 000 m³/an. Le volume maximal prélevé enregistré concerne la saison avec le plus faible cumul de neige naturelle, soit en 2010-2011 avec un prélèvement total de 614 704 m³ d'eau dont 448 407 m³ dans le lac. En situation actuelle, le débit instantané maximum prélevable est de 311 l/s au niveau du lac et 133 l/s au niveau du captage de Caffo. Les prélèvements sont réalisés entre octobre et avril dont 75 % en novembre et décembre.

Le golf de Tignes est localisé à 2 100 m d'altitude, il est arrosé entre juin et début septembre, hors jours de pluie. Les prélèvements, automatisés, sont effectués dans la gouille de la Rosière, avec un débit de 11,1 l/s. Les volumes maximums prélevés sont de l'ordre de 13 167 m³/an et l'information date de 2018, il sera nécessaire de l'actualiser.

Les prélèvements pour l'arrosage des espaces verts sont réalisés par pompage dans le lac de Tignes et dans le ruisseau du Claret. Le pompage est réalisé manuellement par un camion cuve de 2 000 litres entre le 15 mai et le 30 septembre, hors jour de pluie. Aucun aménagement pour l'accès véhicule n'a été réalisé et n'est projeté. Le débit de prélèvement est de 6,7 l/s, pour un prélèvement annuel de l'ordre de 800 m³.

L'Autorité environnementale recommande d'actualiser les données de volumes prélevés pour les usages eau potable, golf et arrosage d'espaces verts.

2.1.2. Biodiversité et milieux naturels

Zonages environnementaux

La zone d'étude (sites de prélèvements d'eau) est concernée par plusieurs zonages naturels :

- quatre zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (znieff) de type I « Bois de la Balme », « Vallon de la Sache », « Vallon de la Grande Sassièrè » et « Rive gauche de l'Isère entre les Brévières et la Gurraz » ;
- une znieff de type II « Massif de la Vanoise » ;
- une zone importante pour la conservation des oiseaux (zico) « Parc National de la Vanoise » ;
- un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) « Rocher de la Grande Parei » ;
- l'aire optimale d'adhésion du parc National de la Vanoise pour l'ensemble des points de captage sauf celui de la Sache n°2 qui est dans le cœur de parc ;
- deux réserves naturelles nationales « Tignes-Champagny » et « Grande Sassièrè » ;
- trois zones humides identifiées à l'inventaire départemental « Sous les roches de Montraversant », « Plan de la Sassièrè » et « Lac de Tignes » ;
- trois sites Natura 2000 (dans ou à proximité) Directive habitats « Massif de la Vanoise » et « Réseau de vallons d'altitude à caricion » et Directive oiseaux « La Vanoise » ;

13 Différence de hauteur d'eau observée entre le plus haut et le plus bas niveau du lac sur une année.

- un réservoir biologique du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée « Ruisseau du Lac de Tignes au Lac du Chevril ».

Milieux aquatiques

Concernant les ruisseaux localisés à proximité des captages d'eau potable, d'après le dossier, seul le ruisseau de la Sassièrre est piscicole avec des Saumons de fontaine naturalisés. Le captage de la Sassièrre est localisé en dehors du lit du ruisseau et en aval. Selon le dossier, il n'a pas d'impact sur les zones de frayères et n'a pas d'influence directe sur le débit du cours d'eau, qui est alimenté par le barrage du Saut. Il n'existe pas de données préexistantes sur l'écologie des cours d'eau à l'aval ou à proximité des captages, mais le dossier indique que leurs caractéristiques sont trop contraignantes pour accueillir une population piscicole (faible débit ou intermittent, forte pente...). Une étude de terrain permettrait de confirmer ou infirmer cette affirmation¹⁴. D'après le dossier, la biologie de ces cours d'eau ne serait plus influencée par ces captages présents depuis plus de 40 ans.

La prise d'eau de la gouille de la Rosière est localisée en zone de frayères. Elle est alimentée par le ruisseau du Retort et les excédents du captage de Caffo (ruisseau de la Rosière). D'après une étude déjà ancienne de 2016, le ruisseau de la Rosière présente un faible intérêt hydrobiologique. L'intérêt hydrobiologique du ruisseau du Retort n'est quant à lui pas évalué. Il en est de même pour le ruisseau du Claret. Il est prévu, au titre des mesures de suivi, d'étudier l'hydrobiologie des ruisseaux de la Rosière et du Retort (§2.4). Ces informations sont à actualiser.

Un peuplement relativement dense de salmonidés est présent dans le lac de Tignes (Truite fario et Cristivomer). Le lac de Tignes fait l'objet de déversements réguliers dans le but de soutenir l'activité halieutique estivale. Le lac est oligotrophe et n'est pas favorable au développement du phytoplancton et de la végétation aquatique. Les études réalisées en 2010 ont en revanche mis en évidence la présence de zooplancton.

L'Autorité environnementale recommande d'actualiser les études, de réévaluer les niveaux d'enjeux en conséquent et d'évaluer l'intérêt hydrobiologique des ruisseaux de la Sassièrre et du Claret.

Milieux terrestres

L'identification des enjeux faune, flore et habitats naturels a été réalisée à partir de données bibliographiques et d'inventaires de terrains réalisés en 2017 pour les captages de la Sache et de la Sassièrre et en 2020 pour les autres points de prélèvements.

L'ensemble des points de prélèvement sont concernés par la présence de zones humides ou potentiellement humides, nécessitant la réalisation de sondages pédologiques (Marais, Sassièrre et gouille de la Rosière). Le dossier n'indique pas si ces sondages ont été ou seront réalisés. Plusieurs espèces de flore protégée inféodée aux milieux humides ont été inventoriées¹⁵. Certaines zones humides sont favorables à la reproduction d'amphibiens et de libellules¹⁶.

L'Autorité environnementale recommande de réaliser les sondages pédologiques nécessaires à l'identification des zones humides et de caractériser leurs fonctionnalités.

¹⁴ Seul le ruisseau de la Sachette a fait l'objet d'une pêche électrique permettant de confirmer l'absence de poissons.

¹⁵ Notamment : Saule glauque, Laiche bicolore, Laiche maritime, Laiche à petites arêtes, Jonc arctique.

¹⁶ Ascene des joncs, Sympétrum noir, Grenouille rousse et Triton alpestre.

2.1.3. Vulnérabilité au changement climatique

La stratégie économique de Tignes repose sur son activité touristique liée au domaine skiable. L'activité anthropique, responsable du changement climatique induit une baisse de l'enneigement naturel, en particulier aux altitudes inférieures à 2 000 m d'altitude. Le recours à la production de neige de culture est de plus en plus courant alors que les conditions de production se dégradent (réduction des périodes de froid, évolution de la ressource en eau). Concernant l'évolution des glaciers, les études présentées dans le dossier estiment que le glacier du Rosolin devrait disparaître en une vingtaine d'années quel que soit le scénario climatique envisagé. Dans le cadre du scénario d'émissions de gaz à effets de serre (GES) le plus défavorable (RCP 8.5), le glacier de la Grande Motte devrait disparaître entre 2060 et 2070.

Un lac proglaciaire se forme à 2 800 m d'altitude, en amont de la vallée de Tignes en raison de la fonte du glacier du Rosolin. Il représente un danger sérieux pour la station en cas de déversement. L'évolution du lac est surveillée et des travaux de sécurisation et de vidange du lac sont réalisés depuis 2023.

L'activité ski est vulnérable au changement climatique. Le dossier présente l'extension du réseau de neige de culture comme une adaptation, permettant, à moyen terme, de continuer à exploiter le domaine skiable dans des conditions satisfaisantes. En revanche, il ne précise pas si la commune souhaite diversifier ses activités dans une perspective de tourisme « 4 saisons ». Le cas échéant, ces opérations sont à présenter et à inclure dans le périmètre du projet d'ensemble¹⁷.

L'Autorité environnementale recommande de préciser comment la diversification des activités touristiques est envisagée, dans le cadre de l'adaptation du domaine au changement climatique et de présenter les opérations projetées.

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

L'analyse de solutions de substitutions, la justification des choix et la comparaison des incidences sont restituées en pièce 7 de l'étude d'impact. Les alternatives étudiées concernent les prélèvements d'eau pour l'alimentation en eau potable et pour la neige de culture.

La conduite d'adduction d'eau potable depuis le captage de la Sassièrè jusqu'au réservoir des Almes passe sous le lac du Chevril. Actuellement, en cas de dysfonctionnement ou de rupture de la canalisation, les volumes sont reportés sur les autres captages et la source du Caffo est utilisée en dilution. Deux scénarios ont été étudiés pour sécuriser l'approvisionnement :

- doubler la conduite d'adduction depuis la Sassièrè, sans passer sous le lac de Chevril ;
- mobiliser la ressource du Caffo plus régulièrement, nécessitant la construction d'une unité de potabilisation.

Le doublement de la canalisation a été retenu au regard des coûts et des modalités de fonctionnement plus avantageux. Une analyse succincte des impacts respectifs de ces deux alternatives sur l'environnement (notamment ressource en eau et biodiversité) est attendue. Il convient de clarifier dans le dossier la date prévisionnelle de mise en service de cette nouvelle canalisation¹⁸. D'après le dossier, cette solution présente toujours un risque de défaillance, c'est pourquoi il est demandé une augmentation des volumes de prélèvements autorisés.

¹⁷ Cf §1.3 et avis sur le projet d'aménagements divers du domaine skiable (n°2025-ARA-AP-1868).

¹⁸ Il est indiqué p18 du résumé non technique que la mise en service était projetée pour 2022 tandis qu'il est mentionné p46 de l'étude d'impact que les travaux sont en cours.

Concernant les prélèvements pour la neige de culture, différentes alternatives ont été étudiées :

- sur le réseau d'eau potable communal, écartée en raison d'un risque de conflit d'usage ;
- sur le réseau hydrographique superficiel, non retenue car nécessite la création de nouveaux ouvrages de prélèvements ;
- sur les installations hydroélectriques concédées à EDF, non retenue en raison des coûts importants et d'un risque de conflit d'usage (forte demande énergétique en période hivernale) ;
- aménagements d'une ou de plusieurs retenues d'altitude, écartée en raison des forts impacts sur les milieux naturels, les paysages et les risques ;
- sur la source de la Rosière (captage de Caffo), retenue ;
- dans le lac de Tignes, retenue.

Le choix d'effectuer les prélèvements en deux points est également justifié dans le dossier par la logique de "bassin versant". Ainsi, les prélèvements effectués à l'intérieur d'un bassin versant sont utilisés majoritairement dans celui-ci. Ce choix permet également de réutiliser des installations existantes (à l'origine exploitées pour l'alimentation en eau potable et qui a cessé pour des raisons de qualité de l'eau) et donc de minimiser l'impact sur les milieux.

Aucune alternative visant à réduire les prélèvements d'eau n'est présentée, via par exemple la réduction du nombre de lits touristiques projetés, ou la réduction de l'enneigement artificiel, au profit d'une diversification 4 saisons.

À l'inverse, le dossier indique que la demande d'autorisation de dérivation des eaux initiale pour la neige de culture était de 1 103 648 m³/an et que cette demande a été revue à la baisse à la suite d'une étude de 2024 visant à améliorer les performances des systèmes d'enneigement (plus économes en eau et en énergie) et à sélectionner les pistes et les surfaces d'enneigement nécessaires pour le maintien d'un domaine skiable viable et résilient au regard du changement climatique. Le présent dossier porte sur une demande de prélèvements de 630 000 m³/an, soit une réduction de près de 43 % par rapport au dossier initial. Cette démarche est à retranscrire dans les solutions alternatives.

Aucune alternative ou limitation n'est présentée concernant les prélèvements pour le golf et les espaces verts, l'Autorité environnementale rappelle qu'un [manifeste de sobriété eau de la filière golf](#) a été publié par la filière en juin 2023 .

La démonstration de l'adéquation entre les nouveaux besoins et la demande d'augmentation de prélèvements n'est pas apportée, le dossier doit justifier que les prélèvements supplémentaires sont cohérents avec les projets et qu'un effort de sobriété a été réalisé, pour rappel le [plan d'action pour une gestion résiliente et concertée de l'eau](#) publié en 2023 a notamment un objectif de -10 % d'eau prélevée d'ici 2030 pour toutes les filières économiques.

L'Autorité environnementale recommande :

- **de justifier du dimensionnement du besoin en eau au regard des projets prévus ;**
- **de comparer les alternatives étudiées pour la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable au regard des enjeux environnementaux ;**
- **de clarifier l'état d'avancement des travaux de doublement de la canalisation depuis le captage de la Sassièrè et la date de mise en service prévue ;**

- d'étudier des alternatives permettant de réduire les consommations pour l'eau potable et la neige de culture, les arrosages (golf, espace vert) de justifier les choix retenus au regard notamment des impacts environnementaux ;
- de retranscrire la démarche d'optimisation de l'enneigement réalisée, ayant permis de réduire la demande de prélèvements.

2.3. Incidences du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire ou les compenser

D'après le dossier, les prélèvements sont réalisés au niveau de captages et des prises d'eau existants et ne nécessitent aucuns travaux. Les impacts sont liés à la phase exploitation.

2.3.1. Ressource en eau

Eau potable

Par rapport à la situation actuelle, le projet prévoit :

- la régularisation des prélèvements d'eau non autorisés, à hauteur des volumes mentionnés dans l'arrêté préfectoral de 2008, annulé en 2016, pour les captages de la Sassièrre, de la Sache, des Marais et du Bois de l'Ours ;
- la régularisation de la demande de prélèvements pour le captage des Chardons et l'augmentation des débits instantanés en période cas de crise (secours) ;
- la régularisation des prélèvements pour l'eau potable sur les captages de Caffo et de la Davie en cas de crise.

En lien avec le développement immobilier de la commune, les besoins en eau potable supplémentaires sont estimés à 868 m³/j¹⁹ maximum dont 85 % pour les unités touristiques nouvelles (UTN) du Lavachet et de Val Claret. Cela représente une augmentation des besoins de 12 % par rapport à la situation actuelle. Il est estimé que les volumes consommés en situation future lors des périodes de pointe (vacances d'hiver, 31 décembre) seront de l'ordre de 1 500 000 m³/an. En période d'été, le bilan besoins/ressource se limite à prendre en compte la période correspondant aux vacances de Noël et d'hiver²⁰. Le dossier conclut que « les ressources actuellement disponibles sur le réseau sont capables de couvrir les besoins en eau potable en situation actuelle et future »²¹. Cependant pour arriver à cette conclusion, le dossier prend l'hypothèse que la ressource et les besoins en eau en pointe seront stables dans le temps, que la pointe se fera aux vacances de Noël et de fait il ne prend pas en compte les impacts du changement climatique.

La source de la Sassièrre représente la principale source d'alimentation en eau potable de la commune. Afin d'assurer un approvisionnement en eau potable y compris en situation critique (dysfonctionnement de l'alimentation depuis le captage de la Sassièrre par exemple), la demande de dérivation s'élève à 2 146 000 m³/an. En situation critique, les prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont prioritaires par rapport à la neige de culture sur le captage de Caffo. En cas de prélèvements à hauteur des débits maximums autorisés en période d'été, pour certains captages toute l'eau serait prélevée et il n'y aurait plus d'eau rejetée dans le milieu naturel (Sassièrre, Sache, Marais, Chardons et Caffo). Le dossier indique que l'impact des volumes prélevés (anté-

19 Cf p34 de l'étude d'impact. Le résumé non technique p15 indique quant à lui une valeur de 1 081 m³/j. Cette incohérence est à lever.

20 Les besoins sont alors supérieurs à 90 % de la ressource mobilisable.

21 P44 de l'étude d'impact.

rieurs et futurs) sur les ruisseaux est difficilement analysable car les volumes réellement prélevés aux petites ressources (Chardons, Marais, Sache, Bois de l'Ours), ne sont comptabilisés qu'au droit des réservoirs sur les canalisations en mélange. L'impact est donc qualifié de faible à fort. Les prélèvements sont gravitaires au niveau de résurgences des aquifères (absence de forage) et n'auront pas d'incidence sur le niveau des nappes.

La commune propose de limiter physiquement la capacité de prélèvement au niveau des différents captages (hors Sassièrre, car l'ouvrage ne peut pas être mis en charge), au plus proche des besoins finaux sur les réseaux, via la mesure MR05. Par rapport à la situation actuelle, cela engendrera le retour ou le maintien de volumes d'eau supplémentaires significatifs dans le milieu naturel environnant des sources. L'impact résiduel est qualifié de faible.

Le dossier n'évoque pas les incidences de l'ensemble des prélèvements sur la ressource en eau potable des communes du bassin versant, ce point est à compléter et la priorité des usages pour l'eau potable est à considérer à l'échelle du ou des bassin(s) versant concerné(s).

L'Autorité environnementale recommande d'indiquer comment la hiérarchie des usages de l'eau sera respectée à l'échelle de l'ensemble des communes affectées par ces prélèvements.

Neige de culture

Une stratégie d'enneigement a été élaborée afin de stabiliser les prélèvements à hauteur des valeurs actuelles²² à l'horizon 2040, elle est présentée en annexe C1-5 du dossier. Elle vise à prioriser l'enneigement sur les liaisons et les pistes les plus importantes du domaine, et en tenant compte de l'amélioration des systèmes d'enneigement. La surface enneigée à horizon 2040 sera de 142 ha (contre 170 ha aujourd'hui). La demande de prélèvement est de 630 000 m³/an dont 470 000 m³ sur la prise d'eau du lac et 160 000 m³ sur le captage de Caffo. La moyenne des volumes annuels prélevés sur le lac entre 1993 et 2022 est de 210 654 m³. La prise d'eau du Ponturin (EDF) ne sera plus exploitée car le secteur des Brévières ne sera plus enneigé (< 1 500 m d'altitude), ainsi les volumes actuellement prélevés sur cette ressource seront à l'avenir prélevés sur le lac. Une quatrième pompe sera installée afin d'augmenter le débit instantané prélevable à 414 L/s, contre 311 L/s en situation actuelle. Les prélèvements sur le captage de Caffo ne seront pas augmentés par rapport à la situation actuelle.

L'augmentation des prélèvements sur le lac de Tignes est susceptible d'induire un abaissement de son niveau, induisant possiblement une diminution des débits à l'exutoire, l'exondation des zones naturelles rivulaires, la déconnexion hydraulique des affluents, ainsi qu'une diminution du temps de renouvellement du lac. Aux mois de novembre et décembre les prélèvements pourraient atteindre près de la moitié des apports naturels du lac. Le dossier indique que le volume total du lac permettra pour une année moyenne de tamponner les prélèvements sans variation sensible du niveau d'eau. L'impact est qualifié de modéré à fort. Cependant, aucune estimation quantitative du margage en année sèche par exemple n'est présentée. D'après les campagnes de suivi anciennes en 2013/2014, le débit en sortie du lac (ruisseau du lac) est significativement élevé tout au long de l'année malgré les prélèvements effectués. L'impact est qualifié de nul à faible. Les prélèvements du captage de Caffo (neige + eau potable en secours) pourront induire une diminution du débit des ruisseaux de la Rosière et du Retort, qui n'est toutefois pas quantifiée. L'impact est qualifié de modéré. L'enneigement artificiel induit des pertes d'eau pour le bassin versant estimées à environ 3 %

²² En situation actuelle, les prélèvements pour la neige de cultures sont de l'ordre de 500 000 m³/an avec maximum en 2010-2011 avec 614 704 m³ prélevés.

des apports naturels par an (transfert de bassin versant et sublimation/évaporation). L'impact est qualifié de faible.

La mise en place d'un batardeau (existant) entre novembre et juillet doit permettre de maintenir le marnage du lac dans les proportions actuellement observées (30 cm environ). La mesure MR06 prévoit également de fixer un niveau minimum d'exploitation de la station de pompage correspondant au minimum actuel de la variation du plan d'eau du lac. Cela permettra de stopper les prélèvements en cas d'abaissement trop important du niveau du lac. L'impact résiduel est qualifié de faible. Selon le dossier, la maintien d'un débit réservé sur la source de Caffo (MR04) doit permettre d'atteindre un niveau d'impact résiduel faible sur les ruisseaux de la Rosière et du Retort.

L'Autorité environnementale recommande :

- **de quantifier la diminution du débit des ruisseaux de la Rosière et du Retort induite par les prélèvements au captage de Caffo ;**
- **d'actualiser les données de débit du sortie du lac ;**
- **d'évaluer le marnage maximum du lac induit par les prélèvements en absence de mesure.**

Golf et espaces verts

Aucune extension du golf ou des espaces verts à entretenir n'est envisagée et le projet ne prévoit pas d'augmentation significative des volumes prélevés. La demande d'autorisation de dérivation des eaux est calée sur les consommations maximales connues (2018). Le débit instantané de prélèvement dans le ruisseau du Claret est de 6,7 l/s, ce qui représente 15,6 % du QMNA5²³. Le niveau d'impact, qualifié de faible par le dossier, est à justifier. Des mesures d'évitement et de réduction sont à définir le cas échéant. En cas de sécheresse, les autorisations de prélèvement peuvent être levées temporairement.

L'Autorité environnementale recommande de justifier le niveau d'impact évalué sur le ruisseau du Claret et de définir des mesures d'évitement et de réduction le cas échéant.

La commune souhaite exercer un pilotage « par la ressource », qui consiste à adapter les pratiques à l'état de la ressource en eau et des milieux aquatiques, sur la base d'un réseau d'indicateurs. Cette volonté est mise en avant dans la mesure de réduction MR06bis « stratégie de gestion intégrée de la ressource en eau - GIRE ».

L'autorité environnementale recommande de mettre en place des mesures de sobriété pour accompagner ce pilotage par « la ressource ».

2.3.2. Biodiversité et milieux naturels

Milieux aquatiques

Par rapport à la situation actuelle, les prélèvements de Caffo, des Chardons et du lac de Tignes sont augmentés.

La mesure de limitation des débits prélevés au niveau des captages d'eau potable permet de restituer les excédents d'eau au plus proche des prélèvements (MR05). Il peut être supposé que cela

23 Débit mensuel minimal atteint sur 5 ans.

aura un impact positif sur les milieux naturels. L'incidence de la réduction des phénomènes de trop plein au niveau des réservoirs n'est en revanche pas évaluée. Le dossier indique que ces rejets se font en direction de cours d'eau déjà très influencés par le barrage de Tignes.

L'augmentation du prélèvement dans le lac et la source de Caffo peut induire une baisse du niveau d'eau du lac de Tignes et une réduction des débits à l'exutoire, susceptibles de modifier les conditions biologiques (réchauffement, risque d'eutrophisation...), en particulier dans un contexte de changement climatique. Les études menées montrent que les prélèvements n'auraient pas d'impact permanent identifiables néanmoins ces études datent de plus de 10 ans, il convient donc de les actualiser. L'impact est qualifié de nul à faible.

Le maintien des débits réservés en aval du prélèvement sur la source de Caffo est prévu par la mesure de réduction MR04. Ainsi, la priorité sera donnée au respect du débit réservé de 14 L/s. En cas de besoin, l'alimentation en eau potable sera ensuite priorisée sur l'enneigement. Il convient de détailler dans le dossier le dispositif de contrôle des débits réservés. La mesure de contrôle du marnage du lac (MR06) doit également permettre d'assurer le maintien des conditions d'accueil de la faune aquatique, l'impact résiduel est qualifié de nul.

L'Autorité environnementale recommande :

- **d'actualiser, par des études récentes, le niveau des impacts permanents sur les milieux aquatiques, de revoir le niveau d'enjeu et de mettre en place les mesures d'évitement, de réduction et de compensation ;**
- **d'évaluer l'incidence de la réduction des phénomènes de trop plein au niveau des réservoirs, du fait de la mise en œuvre de la mesure MR05 ;**
- **de détailler le dispositif de contrôle des débits réservés (MR04).**

Milieux terrestres

Pour plusieurs captages, le débit maximum instantané prélevable est supérieur ou égal au débit d'étiage (Chardons, Marais, Caffo, Sache, Sassièrre). En période d'étiage, les prélèvements sont susceptibles de capter toute la ressource et aucun volume d'eau n'est restitué au milieu naturel. L'augmentation des prélèvements peut conduire à un assèchement de zones humides localisées à proximité des points de prélèvement et à la perte d'habitat d'espèces protégées et/ou menacées de flore et de faune inféodées à ces milieux. L'impact est qualifié de faible à moyen ce qui doit être justifié au vu des impacts possibles. Un suivi des zones humides avec la mise en place de mesures correctives si besoin est prévu. Cette mesure est détaillée au §2.4.

L'Autorité environnementale recommande de justifier le niveau d'impact sur les milieux terrestres et de définir des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Natura 2000

Des habitats humides d'intérêt communautaire sont localisés aux abords ou en aval des sites de prélèvement. Les mesures définies doivent permettre de limiter les impacts sur ces milieux. Le dossier conclut à l'absence d'impact significatif sur les sites Natura 2000.

2.3.3. Vulnérabilité au changement climatique

D'ici 2050, l'isotherme 0°C, permettant la production de neige de culture, devrait remonter d'environ 400 m par rapport à aujourd'hui et se situer entre 1 950 et 2 150 m d'altitude. Les extensions du réseau d'enneigement prévues sont ainsi majoritairement localisées au-dessus de 2 150 m d'al-

titude. L'augmentation de la fréquentation induite dans les secteurs de haute altitude du domaine skiable et son incidence sur les milieux devra être étudiée dans le cadre de l'étude d'impact relative aux ouvrages d'enneigement (cf §1.2).

Le dossier indique que « la multiplicité des ressources exploitées par la commune pour son alimentation en eau potable (AEP) permet de s'affranchir en partie des risques liés à une réduction des débits des ressources qui serait induite par le changement climatique »²⁴ mais que les ressources utilisées pour l'AEP pourront être physiquement restreintes d'ici 20 à 30 ans, du fait de la baisse significative des cumuls de neige et du retrait des glaciers. Une analyse des effets du changement climatique sur la disponibilité de la ressource en eau à moyen terme est à réaliser²⁵.

L'affirmation selon laquelle « la production précoce de neige de culture permet toutefois de tamponner les pertes engendrées par le changement climatique et le retrait des glaciers, en stockant les apports de fontes sous forme de neige en altitude à l'automne, pour réduire l'effet des étiages, et renforcer les ressources »²⁶ apparaît contradictoire, dans la mesure où les pertes d'eau dues à l'enneigement sont évaluées à 30 % des prélèvements d'après le dossier²⁷.

L'Autorité environnementale recommande d'analyser les effets du changement climatique sur la disponibilité de la ressource en eau à moyen terme.

2.3.4. Consommation énergétique

D'après le rapport de la cours des comptes²⁸, « la production de deux mètres cubes de neige nécessite un mètre cube d'eau et deux à trois kWh d'énergie ». Or d'après le dossier, les besoins énergétiques pour la production de deux mètres cubes de neige sont en 2019-2020 de l'ordre de six kWh d'énergie, soit plus de deux fois la consommation estimée par le rapport de la cour des comptes, ce point doit être justifié. Par ailleurs, le dossier présente l'évolution depuis 2014 de la consommation en énergie pour produire de la neige de culture, et l'énergie consommée pour produire un m³ de neige de culture augmente entre 2014 et 2016 puis reste stable.

Tableau 4: Evolution de la consommation d'eau et d'énergie pour produire un m³ de neige de culture (source : dossier et MRAe)

	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Eau consommée pour produire un m³ de neige de culture (m³)	0,4	0,55	0,45	0,5	0,45	0,5
Énergie consommée pour produire un m³ de neige de culture (kWh)	2,8	3,1	3,1	3,1	3	3

L'Autorité environnementale recommande de justifier la consommation énergétique permettant de produire la neige de culture et de présenter les mesures visant à réduire la consom-

24 P333 de l'étude d'impact.
25 Les logiciels de modélisation hydrologique GARDENIA développé par le BRGM et GR4 développé par l'Irstea permettent de tester des scénarios hydroclimatiques et de prélèvements (il faut toutefois au moins trois ans de suivi).
26 P333 de l'étude d'impact.
27 P291 de l'étude d'impact.
28 Les stations de montagne face au changement climatique, cours des comptes, février 2024
Mission régionale d'autorité environnementale Auvergne-Rhône-Alpes
régularisation et augmentation des prélèvements d'eau dans le milieu naturel (AEP, neige de culture, golf et espaces verts)

mation énergétique du projet (par exemple l'écoconduite des engins de damage...) et de présenter comment le projet s'inscrit dans la trajectoire énergétique de la France

2.3.5. Effets cumulés

Une analyse des effets cumulés, succincte, est présentée en partie VIII de la pièce 5 de l'étude d'impact. Les effets cumulés du projet avec l'aménagement hydroélectrique sur le ruisseau du lac est à approfondir. Le cumul positif entre le projet et la nouvelle station d'épuration de Tignes²⁹, est à développer. Les effets cumulés sont à analyser sur l'ensemble des thématiques environnementales.

Par ailleurs, pour l'Autorité environnementale, se limiter aux projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences et d'une enquête publique ou d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis a été rendu public, ne permet pas d'évaluer de façon satisfaisante le cumul des incidences environnementales. Préalablement, il est nécessaire de définir le projet d'ensemble d'aménagement de la station, comme mentionné en §1.3, pour en évaluer les effets cumulés à la bonne échelle. Cette analyse est à compléter en présentant l'ensemble des projets distincts (sans lien fonctionnel) de ceux du projet d'ensemble.

L'Autorité environnementale recommande de reprendre l'analyse des effets cumulés en présentant l'ensemble des projets distincts (sans lien fonctionnel) de ceux du projet d'ensemble d'aménagement de la station préalablement défini, et sur cette base, étudier leurs impacts cumulés avec ce projet global sur toutes les thématiques environnementales.

2.4. Dispositif de suivi proposé

Les mesures de suivi définies sont les suivantes :

- jaugeage des captages et relève des postes de comptage afin d'améliorer la connaissance sur les ressources exploitées et de vérifier le respect des autorisations de prélèvements ;
- contrôle et suivi de l'efficacité de la mesure de limitation des débits prélevés au moyen de photographies à pas de temps régulier deux à trois fois par an ;
- suivi de la flore et des habitats naturels à raison d'un passage tous les trois ans pendant 20 ans pour chaque site entre mai et août. Si le suivi met en évidence l'assèchement ou la dégradation de zones humides ou la perte d'habitat pour des espèces protégées, des mesures correctives de réduction et/ou de compensation seront mises en places ;
- suivi des odonates et amphibiens sur les sites favorables, à raison de deux passages tous les trois ans pendant 20 ans (en mai pour les amphibiens et en juillet/août pour les odonates) ;
- suivi hydrobiologique de la source du Caffo et du ruisseau du Retort via un prélèvement de type IBGN réalisé en années n+2, n+5 et n+10 ;
- suivi automatisé du marnage du lac de Tignes au moyen d'une sonde piézométrique, à fréquence horaire minima. Les données de température superficielle enregistrée par ce type de sonde pourraient utilement être conservées afin d'évaluer à moyen terme les possibles glissements thermiques que le lac pourrait subir ;
- poursuite du suivi annuel du lac de Tignes pendant au moins 10 ans ;

²⁹ Ce projet a fait l'objet d'une décision de dispense d'évaluation environnementale en date du 16/10/2018 (n° [2018-ARA-1492](#))

- suivi global des ressources actuellement en cours de mise en œuvre, dans le but de développer un outil permettant d'évaluer la ressource instantanée disponible et d'adapter les prélèvements en conséquence.

En complément, un suivi hydrobiologique de la zone littorale du lac permettant d'évaluer les effets des fluctuations de niveau est à définir, via la mise en œuvre de l'indice IML et au moyen d'un passage tous les 6 ans.

L'Autorité environnementale recommande de :

- **conserver les données de température superficielle enregistrées par la sonde piézométrique du lac afin d'évaluer à moyen terme les possibles glissements thermiques que le lac pourrait subir ;**
- **mettre en œuvre un suivi hydrobiologique de la zone littorale du lac afin d'évaluer les effets des fluctuations de niveau sur ce milieu.**

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

Le résumé non technique de 85 pages est relativement détaillé. Il doit cependant être complété pour synthétiser les éléments du volet biodiversité abordés en annexe C-2. Il doit être mis en cohérence avec l'étude d'impact, notamment concernant l'estimation des besoins supplémentaires en eau potable à horizon 2030 et les débits de prélèvement instantanés³⁰.

L'Autorité environnementale recommande :

- **d'intégrer les éléments du volet biodiversité (pièce C-2) dans le résumé non technique ;**
- **de mettre en cohérence les données avec l'étude d'impact ;**
- **de prendre en compte dans le résumé non technique les recommandations du présent avis.**

³⁰ P15 et 19 du résumé non technique.