

INNOVIA GRENOBLE DURABLEMENT

ZAC PRESQU'ILE DE GRENOBLE (38) - SECTEUR VERCORS

REUTILISATION DES EAUX D'EXHAURE

Dossier d'autorisation d'ouverture de travaux et de demande de permis d'exploitation géothermique basse température au titre du Code minier valant autorisation au titre de l'article L.214-3 du Code de l'environnement

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

Emetteur Arcadis – DIE Remediation
Réf affaire Emetteur 17-001148
Chef de Projet V. BUISSON / B. BORNAREL
Auteur principal A. PASQUIER / B. BORNAREL

Nombre total de pages 43

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A01	31/01/2022	Version non diffusée	A. PASQUIER A. GERARD	V. BUISSON	V. BASCOU
A02	31/01/2023	Prise en compte de la demande de compléments de la DREAL (courrier réf. PRICAE-P4S-22-119 du 19/08/2022) et mise à jour du projet	B. BORNAREL C. NARBONNE	B. BORNAREL V. BASCOU	V. BASCOU
					

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG – DIE REMDIATION.
 Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DU DEMANDEUR	6
1.1	Identification du demandeur	6
1.2	Justification des capacités financières et techniques du demandeur	6
2	PREAMBULE	7
2.1	Contexte de l'opération	7
2.2	Contexte réglementaire	7
3	DESCRIPTION DU PROJET	9
3.1	Localisation du projet	9
3.1.1	Situation géographique du projet	9
3.2	Caractéristiques générales du projet	9
3.2.1	Présentation du secteur Vercors	10
3.2.2	Caractéristiques du projet de géothermie	10
3.2.3	Description des installations projetées	13
3.3	Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus	16
3.4	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives	17
4	ETAT INITIAL DU PERIMETRE DE RECHERCHE	18
4.1	Milieu physique	18
4.1.1	Géologie	18
4.1.2	Eaux souterraines	18
4.1.3	Eaux superficielles	20
4.1.4	Synthèse des enjeux du milieu physique	20
4.2	Risques naturels	21
4.3	Milieus naturels	21
4.4	Patrimoine culturel, archéologique et paysage	22
4.5	Milieu humain	22
4.6	Cadre de vie et santé humaine	23
4.6.1	Risques technologiques	23
4.6.2	Sites et sols pollués	24
4.6.3	Synthèse des enjeux du cadre de vie et de la santé humaine	25
4.7	Projets existants ou approuvés	26
5	APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	27
6	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGEES POUR EVITER ET REDUIRE LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES	28
6.1	Analyse des effets du projet et mesures liés au milieu physique	28
6.1.1	Analyse des effets du projet sur le contexte climatique	28

6.1.2	Analyse des effets du projet sur la topographie	29
6.1.3	Analyse des effets du projet sur la géologie	29
6.1.4	Analyse des effets du projet sur les eaux souterraines	30
6.1.5	Analyse des effets du projet sur les eaux superficielles	31
6.2	Analyse des effets du projet et mesures liés aux risques naturels	32
6.3	Analyse des effets du projet et mesures liés au milieu naturel	33
6.4	Analyse des effets du projet et mesures liés au paysage et au patrimoine culturel et archéologique	33
6.4.1	Analyse des effets du projet sur le paysage	33
6.4.2	Analyse des effets du projet sur le patrimoine culturel	34
6.4.3	Analyse des effets du projet sur le patrimoine archéologique	34
6.5	Analyse des effets du projet et mesures liés au milieu humain	34
6.5.1	Analyse des effets du projet sur la démographie	34
6.5.2	Analyse des effets du projet sur les activités	35
6.5.3	Analyse des effets du projet sur les déplacements	35
6.5.4	Analyse des effets du projet sur les réseaux et servitudes	35
6.6	Analyse des effets du projet et mesures liés au cadre de vie et la santé humaine	37
6.6.1	Analyse des effets du projet sur les risques technologiques	37
6.6.2	Analyse des effets du projet sur les sites et sols pollués	37
6.6.3	Analyse des effets du projet sur la qualité de l'air	37
6.6.4	Analyse des effets du projet sur l'environnement sonore et les vibrations	37
6.6.5	Analyse des effets du projet sur la pollution lumineuse	38
6.7	Analyse des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique	38
6.8	Analyse des incidences négatives notables du projet résultant de sa vulnérabilité vis-à-vis des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	39
6.8.1	Risques majeurs à l'échelle du département de l'Isère	39
6.8.2	Situation du projet vis-à-vis des risques naturels et technologiques	39
6.9	Analyse des effets cumulés du projet avec les projets existants ou approuvés	39
6.10	Compatibilité des risques industriels du projet avec la sécurité publique	39
6.11	Modalités de suivi des mesures en faveur de l'environnement et la santé	40
6.12	Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et la santé	40
6.13	Moyens de surveillance et d'intervention	40
7	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DE LA RESSOURCE EN EAU	41
8	EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	42
9	DESCRIPTION DES METHODES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	43

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du secteur Vercors dans la ZAC Presqu'île	7
Figure 2 : Localisation du secteur Vercors au sein de la Ville de Grenoble. Source : fond IGN	9
Figure 3 : Plan masse du secteur Vercors. Source : ALP'ETUDES	10
Figure 4 : Schéma de principe du réseau d'exhaure. Source : ALP'ETUDES	11
Figure 5 : Localisation des forages de prélèvement et réinjection projetés – Source : ARTELIA	12
Figure 6 : Coupe géologique et technique de principe pour les forages envisagés	13
Figure 7 : Sectorisation du réseau d'exhaure. Source : ALP'ETUDES	14
Figure 8 : Vue aérienne du point de rejet au DRAC. Source : SIG Innovia	15
Figure 9 : Carte de situation des masses d'eau dans le secteur du projet – Source : BRGM	19
Figure 10 : Zonage des risques industriels - Source : PLUi Grenoble-Alpes-Métropole	23
Figure 11 : Sites BASIAS au droit de la zone d'étude - Source : georisques.gouv.fr	24
Figure 12 : Principe de la démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser)	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation des ouvrages du secteur Vercors	12
Tableau 2 : Estimation des résidus et émissions attendus dans le cadre du projet	16
Tableau 3 : Niveaux d'enjeux du milieu physique	21
Tableau 4 : Niveaux d'enjeux du milieu physique	21
Tableau 5 : Niveau d'enjeux du milieu naturel	22
Tableau 6 : Niveaux d'enjeux du patrimoine culturel, archéologique et paysage	22
Tableau 7 : Niveaux d'enjeux du milieu humain	23
Tableau 8 : Niveaux d'enjeux du cadre de vie et de la santé humaine	25
Tableau 9 : Liste des projets existants ou approuvés selon l'article R122-5 du Code de l'environnement – Source : DREAL, MRAE, CGEDD, CGDD	26
Tableau 10: Site Natura 2000 le plus proche de l'aire	42

1 PRESENTATION DU DEMANDEUR

1.1 Identification du demandeur



Nom du demandeur :

Innovia Grenoble Durablement

Adresse :

1, place Firmin Gauthier
38027 Grenoble cedex 1

Représentant légal :

Vincent BOURJAILLAT
Directeur général

Interlocuteur technique :

Franck IZOARD
Directeur technique

Les informations relatives à l'immatriculation, la raison sociale, la forme juridique, l'activité et l'administration du demandeur sont indiquées dans l'extrait Kbis présenté en **Annexe 1** de l'étude d'impact. La société Innovia Grenoble Durablement est une société française réalisant des opérations d'aménagement sur le territoire de la commune de Grenoble.

1.2 Justification des capacités financières et techniques du demandeur

Innovia Grenoble Durablement est une société anonyme d'économie mixte locale qui possède un capital social de 460 000 euros et dont l'activité principale exercée depuis février 1987 est la réalisation d'opérations d'aménagement sur le territoire de la commune de Grenoble. Les documents relatifs aux capacités financières du demandeur (bilans et comptes de résultats 2019, 2020 et 2021 et garanties d'emprunt de 2009 à 2022) sont présentés en **Annexe 1** du dossier réglementaire.

La société **Innovia Grenoble Durablement** ne dispose pas en propre des compétences techniques pour la réalisation des études et travaux nécessaires à la mise en œuvre et à l'exploitation du projet de géothermie.

Innovia Grenoble Durablement s'est donc adjoint les compétences nécessaires en désignant notamment :

- un maître d'œuvre pour piloter les travaux d'aménagement des ouvrages d'accès à la nappe et du réseau d'exhaure (ALP'ETUDES) et modéliser les impacts sur les milieux (ARTELIA) ;
- un bureau d'études pour le dimensionnement des besoins en énergie et des volumes prélevés et réinjectés (TERRE ECO) ;
- un bureau d'études pour la coordination avec le projet similaire concernant le réseau d'exhaure sur la ZAC de la presqu'île de Grenoble autorisé arrêté préfectoral n° DDPP-ENV-2016-09-06 du 12/09/2016 (ANTEA Group) ;
- un bureau d'études sites et sols pollués (Arcadis – DIE Remediation) pour les études de pollution sur le secteur Vercors ;
- des entreprises certifiées pour les travaux de forages et de mise en œuvre du réseau d'exhaure vers le Drac dont les marchés sont à venir à l'horizon 2023 ;
- des entreprises spécialisées, non définies à ce stade du projet, pour tous les aspects techniques qui relèvent de la maintenance des installations d'exploitation géothermique, de chauffage et de refroidissement.

Les certifications et références techniques des entreprises sont présentées en **Annexe 2** du dossier réglementaire.

2 PREAMBULE

2.1 Contexte de l'opération

Dans le cadre du projet d'aménagement urbain du secteur Vercors, situé au sud-ouest de la presqu'île de Grenoble, il est prévu l'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire (ECS) et les besoins de froid des bâtiments.

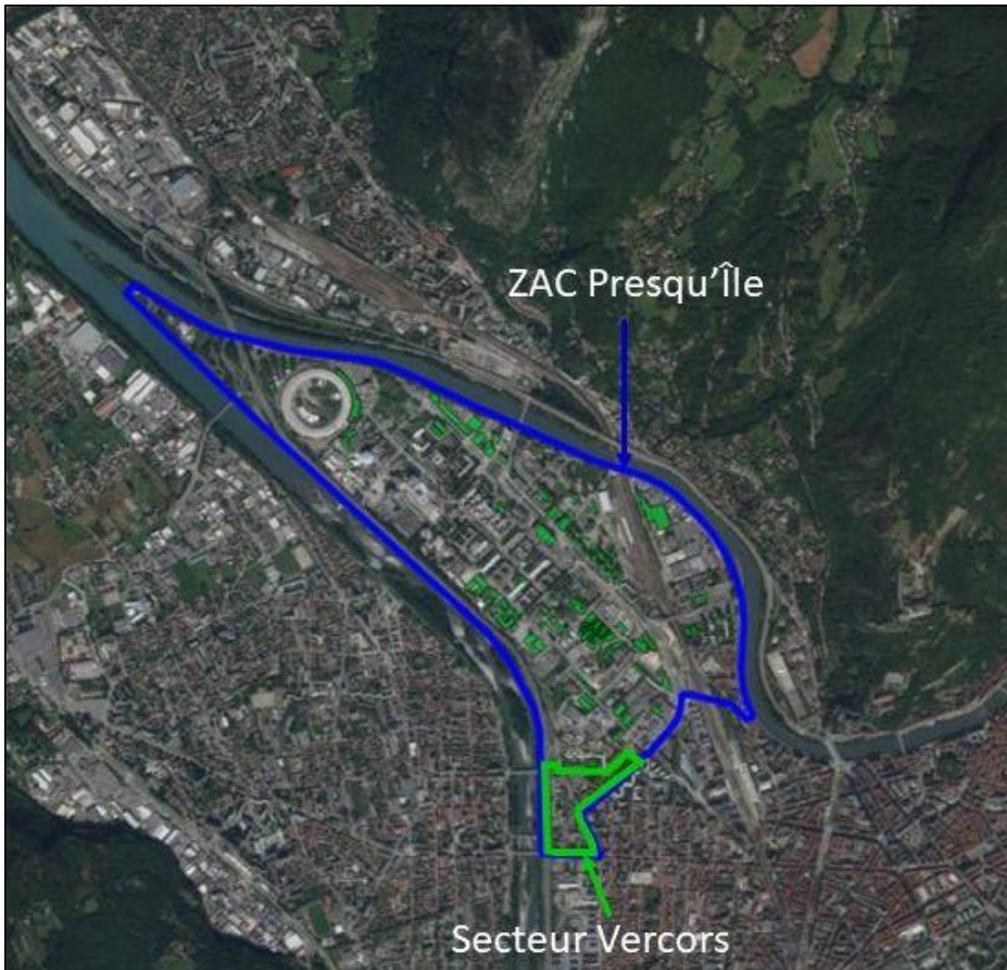


Figure 1 : Localisation du secteur Vercors dans la ZAC Presqu'île

Le secteur Vercors est découpé en 4 sous-secteurs (Triangle Vercors, Esclangon, Diderot et Polotti), qui feront l'objet à terme de l'aménagement d'îlots qui auront des vocations différentes : logements, tertiaire et de process.

2.2 Contexte réglementaire

Le projet prévu de géothermie avec utilisation des eaux de la nappe alluviale et de rejet dans le Drac sur le secteur Vercors relève des textes réglementaires suivants :

- le code minier et notamment ses titres I, III, IV et VI du livre Ier et ses articles L.134, L.161, L.173 et L.162-11 ;
- le code de l'environnement et notamment ses articles L.122-1 à L.122-3-4, R.122-4, R.122-5, R.122-9 relatifs à l'évaluation environnementale des projets de travaux, L.123-1 et suivants, R.123-1 et

suivants relatifs à l'enquête publique environnementale, L.214-1 et suivants et R.214-1-titre V relatif aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation au titre de la nomenclature "eau" ;

- le décret n°78-498 du 28 mars 1978 modifié relatif aux titres de recherche et d'exploitation en géothermie ;
- le décret n°2006-649 du 2 juin 2006 modifié relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrains et à la police des mines et des stockages souterrains ;
- le décret n°2016-1303 du 4 octobre 2016 relatif aux travaux de recherches par forage et d'exploitation par puits de substances minières ;
- l'arrêté ministériel du 14 octobre 2016 relatif aux travaux de recherches par forage et d'exploitation par puits de substances minières ;
- la directive européenne 2006/44/CE du 6 septembre 2006 concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;
- l'arrêté ministériel du 23 novembre 1990 fixant le classement des cours d'eau, canaux et plans d'eaux en deux catégories.

Le projet est soumis à autorisation au titre du code minier et du code de l'environnement, nécessitant l'établissement d'une demande d'ouverture de travaux ainsi qu'une demande de permis d'exploitation géothermique.

Conformément à l'article 10.2 du Décret n°78-498 du 28 mars 1978, créé par le Décret n°2019-1518 du 30 décembre 2019 :

« La demande de permis d'exploitation et la demande d'autorisation d'ouverture des travaux miniers mentionnée au 3° de l'article 3 du décret n° 2006-649 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains peuvent être présentées simultanément. Dans ce cas, un dossier unique est constitué qui comprend les renseignements et documents mentionnés à l'article 10 du présent décret et au 1 de l'article 6 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006. ».

L'objet de ce document est donc de constituer le Résumé non technique du dossier unique de demande d'autorisation d'ouverture de travaux et de demande de permis d'exploitation.

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Localisation du projet

3.1.1 Situation géographique du projet

Le projet est localisé sur la commune de Grenoble dans le département de l'Isère (38).

Le secteur objet du présent projet fait partie de la Zone d'aménagement concerté (ZAC) Presqu'île de Grenoble, il s'agit du Secteur Vercors, localisé au sud de la ZAC. La situation générale du projet est présentée sur la figure suivante.

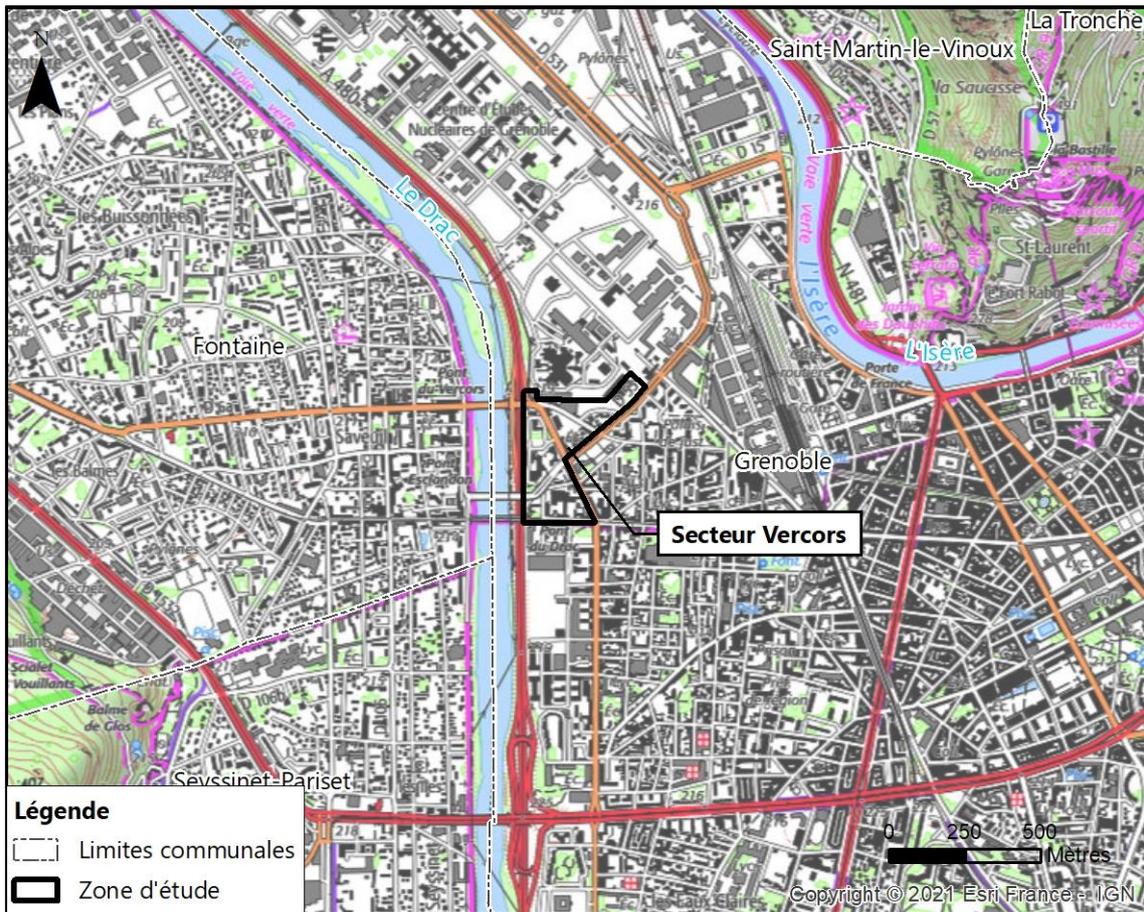


Figure 2 : Localisation du secteur Vercors au sein de la Ville de Grenoble. Source : fond IGN

La superficie du secteur Vercors est d'environ 80 000 m². Ce terrain est composé de plusieurs dizaines de parcelles de la section IM du cadastre.

3.2 Caractéristiques générales du projet

Le projet s'inscrit dans le cadre de l'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté Presqu'île de Grenoble qui se compose d'un campus de recherche et d'innovation et de plusieurs nouveaux quartiers urbains à vocation résidentielle, tertiaire. L'aménagement de la Presqu'île se veut innovant et exemplaire pour la performance énergétique des bâtiments, la mobilité etc.

3.2.1 Présentation du secteur Vercors

Le secteur Vercors est dédié à des bâtiments tertiaires, industriels (process, salle blanche) et de logements ainsi qu'à des programmations annexes : commerces, loisirs...

Le plan masse du programme d'aménagement du secteur Vercors est fourni ci-dessous à titre indicatif.

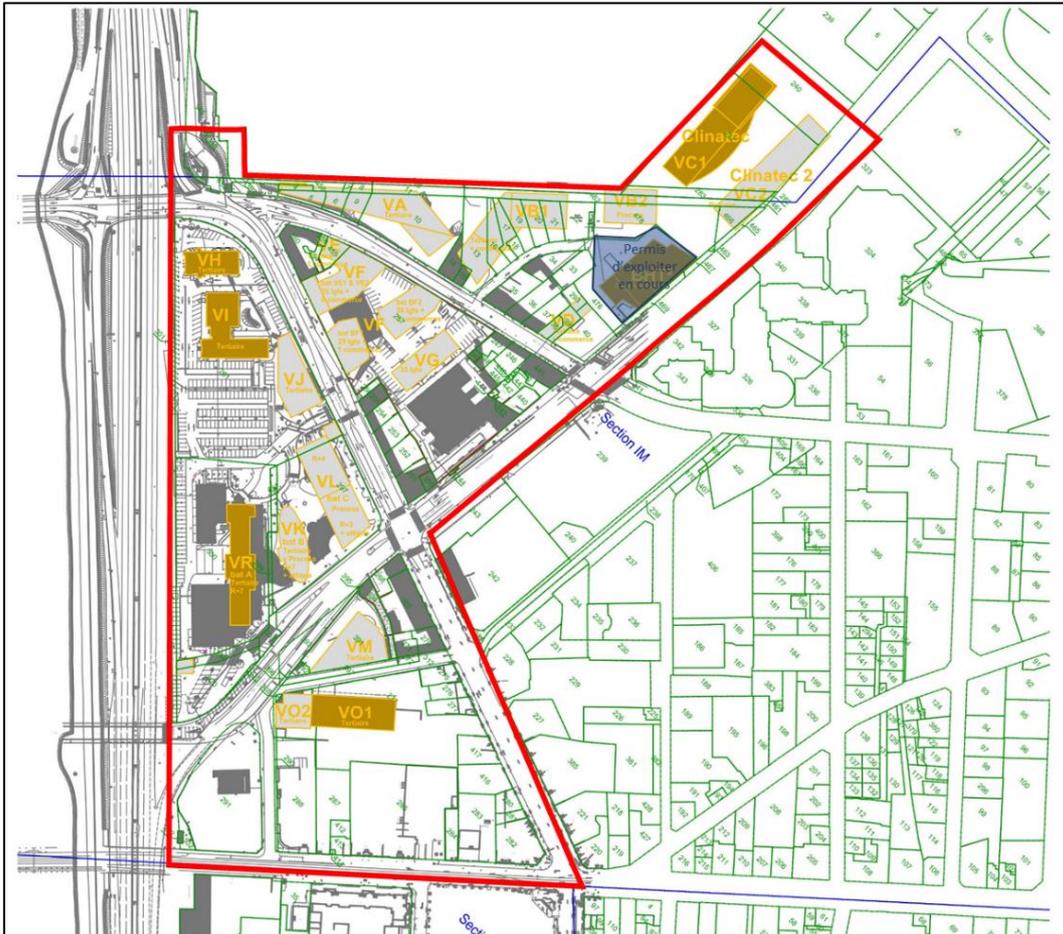


Figure 3 : Plan masse du secteur Vercors. Source : ALP'ETUDES

3.2.2 Caractéristiques du projet de géothermie

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC Presqu'île de Grenoble, zone de confluence entre l'Isère et le Drac, il est prévu un système de géothermie intégrée fonctionnant sur eau de nappe pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire (ECS) et les besoins de froid des bâtiments.

Le projet d'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques consiste en un ou plusieurs ouvrages de captage de la nappe alluviale pour chaque bâtiment de la ZAC, forages qui sont situés en cœur d'îlot et qui alimentent un système thermodynamique de type pompes à chaleur (PAC) pouvant produire de la chaleur pour le chauffage et la production d'ECS. Ces installations sont également susceptibles de permettre le rafraîchissement des bâtiments par usage de l'eau de nappe à sa température de pompage (geocooling) ou la production de froid par l'usage de PAC réversible pour les bâtiments qui le nécessitent (hors logement).

Les eaux sont ensuite évacuées dans des réseaux communautaires dits « réseaux d'exhaure » débouchant sur l'Isère ou sur le Drac en fonction de sa localisation sur la ZAC Presqu'île. Afin d'assurer un secours, des

forages de rejet seront implantés tout au long des réseaux afin de réinjecter ponctuellement les débits d'exhaure dans la nappe lors des phases de maintenance de ces réseaux. Chaque captage effectué par bâtiment est équipé d'un dispositif de pompage répondant aux besoins de pointe du projet.

Cette configuration permet d'envisager une exploitation en sécurité des ouvrages, et de minimiser les impacts hydraulique et thermique sur les eaux souterraines et sur les exploitations alentours.

Les eaux d'exhaure seront évacuées au Drac par pompage, à l'aval immédiat du pont du Vercors, via un émissaire de rejet. En particulier, la charge dans le réseau doit être suffisamment importante pour franchir le pont du Vercors sur l'autoroute A48 en encorbellement.

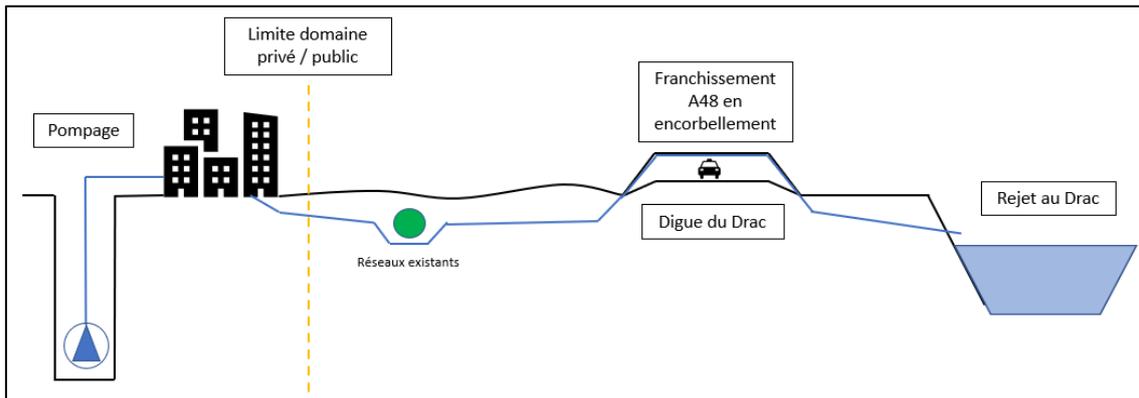


Figure 4 : Schéma de principe du réseau d'exhaure. Source : ALP'ETUDES

Le projet de géothermie sur le secteur prévoit :

- la création de 15 forages de pompage au sein de la nappe alluviale ;
- la conservation de 2 forages existants sur l'ancien site EDF (secteur Diderot) pour un pompage en nappe ;
- la création d'un réseau collecteur des eaux chaudes ou froides issues de l'exploitation géothermique pour un rejet vers le Drac ;
- la création de 5 forages de réinjection au sein de la nappe alluviale pour une utilisation ponctuelle lors d'une défaillance ou d'une opération de maintenance sur le réseau d'exhaure ;
- l'exploitation de l'ancien puits 40.11 du CEA (Vercors_R0) comme ouvrage de réinjection des eaux utilisées pour la géothermie.

A noter que dans le cadre du secteur Vercors des ouvrages géothermiques sont déjà en place, à savoir 1 puits de pompage et 2 puits de réinjection du bâtiment BHT2, autorisés par arrêté n°DDPP-IC-2017-11-07 du 13 novembre 2017, octroyant le permis d'exploiter à la société Minatec Entreprises. Ces ouvrages sont actuellement exclus de notre demande d'autorisation et seront connectés au réseau d'exhaure ultérieurement. Les modélisations réalisées incluent ces ouvrages de manière sécuritaire, afin de vérifier et s'assurer de l'absence de l'impact et permettre leur raccordement dans une phase subséquente.

La localisation des positions projetées des forages de réinjection et de pompage est précisée dans la figure ci-après.

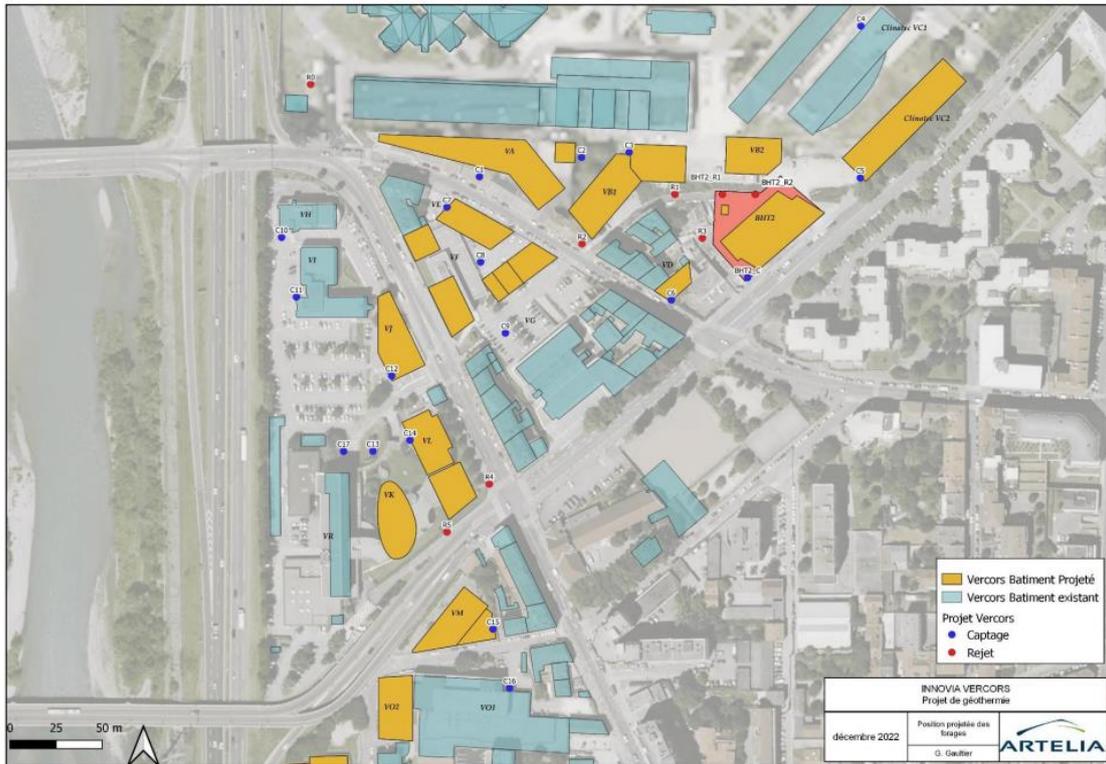


Figure 5 : Localisation des forages de prélèvement et réinjection projetés – Source : ARTELIA

Le secteur Vercors de la ZAC Presqu'île est partiellement desservi par le réseau de chaleur urbain (RCU), déployé et exploité par la CCIAG (Compagnie de Chauffage Intercommunale de l'Agglomération Grenobloise), et permet de répondre aux besoins de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire (ECS) des bâtiments situés dans son périmètre de raccordement.

Une étude multicritère (croisant les arguments économique, technique et environnementaux) a permis d'identifier les lots de bâtiment pour lesquels le raccordement au réseau d'exhaure était le plus pertinent.

Sur cette base, l'étude des besoins énergétiques des bâtiments sur le secteur Vercors ont permis d'estimer les débits et les volumes d'exploitation théoriques pour l'alimentation des installations thermiques de chauffage, de production d'ECS et de froid. Les principales caractéristiques de l'exploitation des ouvrages concernés par le secteur Vercors de la Presqu'île sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Période	Hivernale	Estivale	Année
Durée	Octobre à Avril	Mai à septembre	12 mois
Fonctionnement	Chauffage / ECS	Froid	Chauffage / ECS et Froid
Besoins énergétiques de pointe (kW)	3 450	4 100	4 100
Delta thermique maximal (°C)	-5	7	/
Débit maximal (m ³ /h)	580	598	598
Volume annuel prélevé (m ³)	675 283	486 605	1 161 888

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation des ouvrages du secteur Vercors

Ainsi, à partir de ces besoins énergétiques, les volumes pompés en nappe alluviale ont été déduits : pour le projet Vercors, le volume annuel pompé dans l'aquifère superficiel (nappe alluviale) est de 1 161 888 m³.

3.2.3 Description des installations projetées

- Description des ouvrages de prélèvement en nappe

Le projet nécessite la réalisation de plusieurs puits de pompage au niveau des îlots. La méthode privilégiée pour la foration sera de type marteau fond de trou avec tubage à l'avancement ou havage ou méthode équivalente qui n'utilise pas de fluides de forage à l'origine de production de boues et qui permet la réalisation d'ouvrages de gros diamètre en terrains alluvionnaires (formations meubles).

L'aquifère sollicité par le prélèvement sera la nappe des alluvions du Drac. Le niveau statique est observé entre 4 et 6 m par rapport au niveau du terrain naturel. La figure suivante illustre la coupe prévisionnelle d'un forage de pompage (coupe géologique et équipement technique).

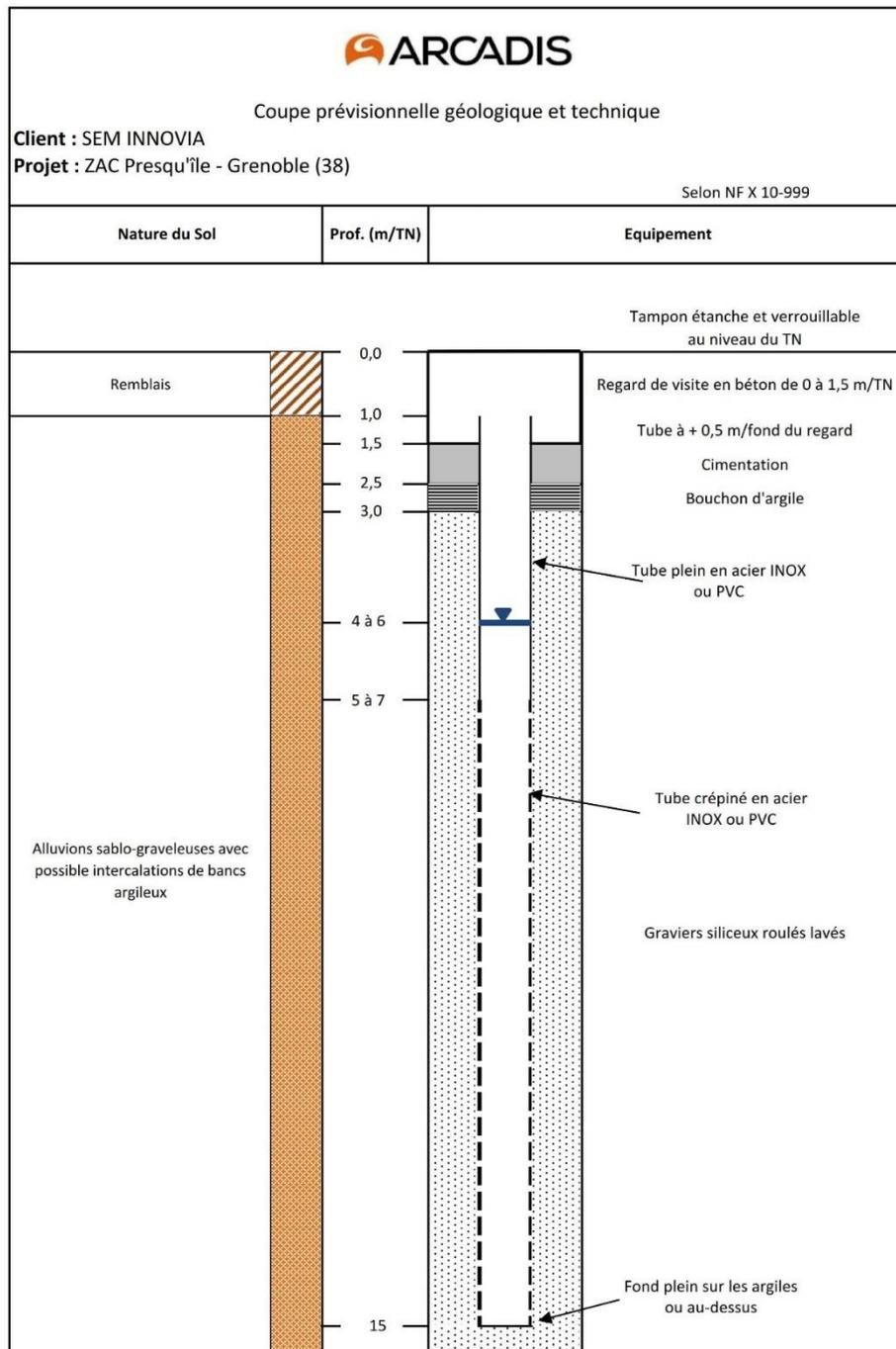


Figure 6 : Coupe géologique et technique de principe pour les forages envisagés

Au total, le dispositif de réinjection **comportera**¹ :

- 3 nouveaux puits de 95 m³/h sur le tronçon CD ;
- 2 nouveaux puits de 105 m³/h chacun sur le tronçon AB ;
- 1 puits de réinjection existant utilisé à 130 m³/h mais capacitaire à 260 m³/h à proximité du CEA.

Ainsi, la capacité de réinjection pour l'intégralité du réseau sera de 625 m³/h (pour 598 m³/h d'apport au maximum). Les maillages permettront de répartir ces débits en fonction des tronçons coupés.

Note : bien que le bâtiment du BHT² ne rentre plus dans le cadre de ce dossier de Code Minier, il a été conservé pour la simulation de dimensionnement du réseau d'exhaure, avec une **capacité de réinjection pour l'intégralité du réseau de 755 m³/h pour 719 m³/h d'apport au maximum**. Ceci afin de permettre, dans un second temps, son raccordement au réseau d'Exhaure, dans le cadre d'un dossier de Porter à Connaissance.

- **Rejet au Drac**

La figure ci-dessous permet de visualiser la zone d'implantation du point de rejet au Drac.



Figure 8 : Vue aérienne du point de rejet au DRAC. Source : SIG Innovia

Le réseau est un réseau sous pression, soit approximativement 2 bars au niveau du rejet, équivalent à 20 m de colonne d'eau. Cela permet un rejet au Drac, quel que soit son niveau d'eau. Un clapet antiretour sera mis en place pour permettre un entretien du réseau situé sous le niveau du Drac. Le niveau de rejet est approximativement à 212,00 m NGF, soit 1,50 m sous le niveau de la berge et approximativement 6 m sous le niveau de la digue 100 m mètres en aval. Le profil montant de l'ensemble avec le passage sur le Pont du Vercors permet la stabilisation des différentes conditions hydrauliques.

Une chambre de comptage sera réalisée avant rejet au Drac. Elle permettra d'analyser en continu les paramètres suivants : volume, débit et température.

¹ La possibilité de la réutilisation des 2 puits de réinjection d'une capacité de 65 m³/h chacun du bâtiment BHT² a été prise en compte dans le dimensionnement du réseau d'Exhaure

- **Clapets anti-retours**

Le rejet sera équipé légèrement en amont d'un clapet anti-retour à simple battant DN250 pour chacun des deux tuyaux, permettant l'entretien du réseau situé sous le niveau d'eau du Drac.

3.3 Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus

Le tableau ci-dessous liste les principaux résidus et émissions attendus en conséquence de la phase de construction et d'exploitation du projet.

Type de résidu ou émission	Phase travaux	Phase exploitation	Description des effets et des mesures associées dans l'étude d'impact
Pollution de l'eau	Pollution accidentelle durant les travaux : déversement de produits Fuites issues des engins de travaux Lessivage de particules fines sur les sols mis à nus.	Pollution accidentelle avec déversement (accident de la route) Pollution chronique : résidus d'huiles, de carburant, de pneumatiques sur la chaussée	Type de pollution prévisible et mesures de réduction au paragraphe relatif aux impacts sur les eaux
Pollution de l'air	Emissions liées à la consommation de carburant des engins Envol de particules fines en raison des circulations d'engins sur les sols mis à nus ou des travaux de terrassement	Emissions liées à la consommation de carburant des usagers	Type de pollution prévisible et mesures de réduction au paragraphe relatif aux impacts sur la qualité de l'air.
Pollution du sol et du sous-sol	Les sources prévisibles et mesures envisagées sont identiques à celles de la pollution de l'eau.		
Bruit	Bruit lié aux circulations des engins et aux travaux : terrassement, construction	Bruit lié aux circulations des usagers	Description des nuisances prévisibles au paragraphe relatif au cadre de vie.
Vibrations	Vibrations liées aux circulations des engins et aux travaux : terrassement, construction	Vibrations liées aux circulations des usagers	Type de nuisances prévisibles et mesures de réduction au paragraphe relatif au cadre de vie.
Pollution lumineuse	Lumière liée aux engins et à l'éclairage du chantier	Lumière liée aux éclairages de l'exploitation du site et des phares des usagers du terminal	Type de nuisances prévisibles et mesures de réduction au paragraphe relatif au cadre de vie.
Chaleur, radiation	Pas de nuisance significative attendue en termes de chaleur ou de radiation.		
Déchets	Déchets issus des activités de chantier (emballages, chutes, terres excavées...)	Déchets issus de l'exploitation de l'équipement : maintenance et entretien	La gestion des déchets durant la phase d'exploitation sera réalisée par l'exploitant dans le cadre des activités d'entretien et de maintenance. Le respect des prescriptions réglementaires en vigueur permettra de protéger l'environnement du projet. Le tri des déchets sera mis en place.

Tableau 2 : Estimation des résidus et émissions attendus dans le cadre du projet

3.4 Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives

Compte tenu du contexte du secteur Vercors de la Presqu'île, et notamment des ressources mobilisables au plan énergétique, les études comparatives ont été réalisées sur la base de scénarios prenant en compte les systèmes de desserte et de production suivants :

- réseau de chaleur urbain (RCU) (chaleur par échangeur et/ou froid par absorption),
- réseau d'exhaure (chaleur et/ou froid par géothermie),
- aérothermie (froid avec condensation sur air).

Afin de conduire à des solutions optimales selon les différents critères d'évaluation précédemment mentionnés, l'étude comparative a été réalisée en intégrant la combinaison de plusieurs solutions, mixant ainsi différents systèmes pour répondre à la fois aux besoins de chaleur et de froid des bâtiments.

Les conclusions de l'étude indiquent en synthèse que la solution de type RCU est la plus favorable pour répondre aux besoins de chaleur. A l'inverse, la solution du réseau d'exhaure est la plus favorable pour répondre aux besoins de froid. Il en résulte que le raccordement combiné des bâtiments au RCU et au réseau d'exhaure est dans la majorité des cas la solution la plus pertinente pour répondre à un besoin mixte de chaleur et de froid.

Tout en précisant qu'il sera nécessaire à l'échelle de chaque îlot, voire selon les cas de chaque bâtiment, d'étudier au cas par cas les besoins spécifiques de chaleur et de froid afin de déterminer la solution la plus adaptée, il s'avère que le déploiement simultané du réseau de chaleur et du réseau d'exhaure sur le secteur Vercors de la Presqu'île apparaît comme la solution énergétique qui permet de répondre au mieux à la globalité des besoins thermiques des bâtiments programmés dans le cadre de l'opération d'aménagement.

4 ETAT INITIAL DU PERIMETRE DE RECHERCHE

4.1 Milieu physique

4.1.1 Géologie

- **Contexte local**

L'agglomération de Grenoble est située dans une ancienne cuvette glaciaire qui a été comblée par une importante épaisseur (400 à 550 m) de sédiments reposant sur un substratum jurassique. Les alluvions fluviales récentes du Drac et de l'Isère reposent au sommet de la série.

- **Contexte au niveau de l'aire d'étude**

Deux relevés du BRGM sont disponibles sur l'aire d'étude.

Ces relevés lithologiques permettent de mettre en avant l'hétérogénéité des sols du site constitués par les alluvions récentes du confluent Drac-Isère formées de sables, graviers et galets avec parfois une intercalation argileuse. D'une épaisseur voisine de 20 à 25 m environ, elles reposent sur des alluvions sableuses et argileuses du Pléistocène et sont surmontées par des remblais.

4.1.2 Eaux souterraines

- **Contexte hydrogéologique local**

Masses d'eau concernées (référentiel 2016)

La masse d'eau souterraine « Alluvions du Drac et de la Romanche sous influence pollutions historiques industrielles et sous l'agglomération grenobloise jusqu'à la confluence Isère » (ME 2016 FRDG372) est présente au droit de la zone d'étude et correspond pour partie à l'aquifère des alluvions du Drac et de ses affluents (entité hydrogéologique BDLISA : 714 DA).

Cet aquifère est constitué d'une alternance d'horizons sablo-graveleux caractérisés par des valeurs de perméabilité fortes à moyennes et d'horizons plus ou moins argileux de moindre perméabilité. Les alluvions du Drac et de la Romanche présentent une épaisseur voisine de 20 à 25 m environ, elles reposent sur des alluvions sableuses et argileuses du Pléistocène et sont surmontées par des remblais.

La nappe des alluvions du Drac est majoritairement libre avec localement quelques niveaux semi-captifs induits par la présence de passages argileux intercalés entre les alluvions plus grossières.

D'après les données sur le secteur d'étude, la nappe a un niveau piézométrique situé globalement entre 3 et 5 m de profondeur par rapport au terrain naturel et s'écoule globalement du sud/sud-ouest vers le nord/nord-est, avec un gradient moyen de 3‰.

L'alimentation de la nappe par infiltration des eaux du Drac constitue la part la plus importante de l'alimentation de la nappe de Grenoble. Le reste de son alimentation provient de la pluviométrie efficace.

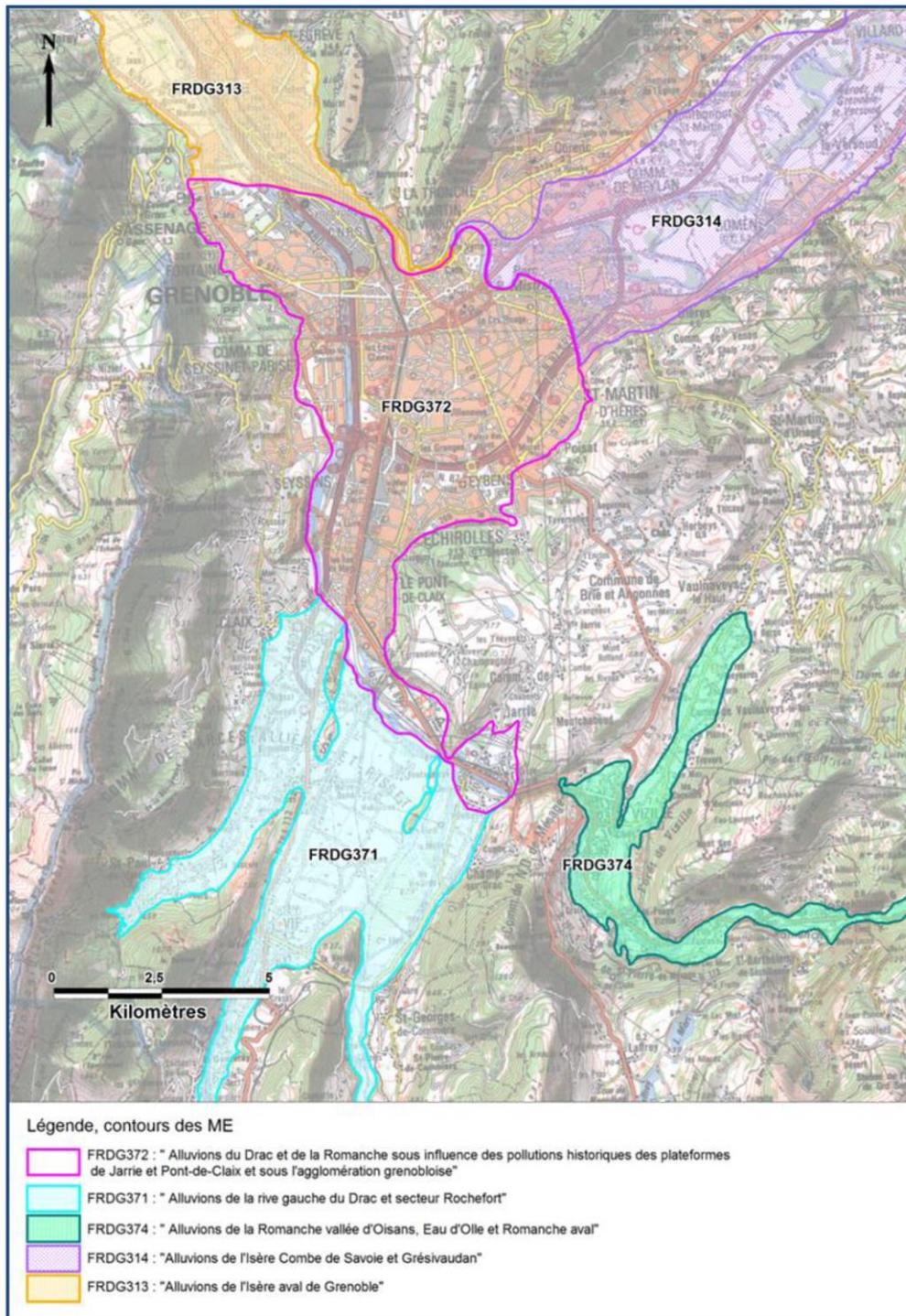


Figure 9 : Carte de situation des masses d'eau dans le secteur du projet – Source : BRGM

Aspects qualitatifs

La masse d'eau souterraine Alluvions du Drac et de la Romanche a atteint son bon objectif écologique en 2015. Pour l'état chimique, elle est concernée par un objectif moins strict (OMS) avec un objectif chimique mauvais en 2027. La justification de cette situation tient notamment à la persistance de l'impact des pressions limitant l'atteinte du bon état à l'échéance 2027. L'état dégradé est dû à la présence de substances chimiques (TCE, PCE, hexa-chlorobutadiène) et de produits phytosanitaires.

- **Enjeux d'usage et sensibilité de la nappe des alluvions**

Dans le secteur d'étude, les principaux usages de l'eau sont industriels et géothermiques. Les pompages liés à l'agriculture sont absents.

Aucun captage pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) n'est recensé à proximité de l'aire d'étude. Cette dernière n'intercepte pas non plus de périmètres de protection. Aussi, malgré la vulnérabilité de la nappe, celle-ci est jugée peu sensible compte tenu des usages.

4.1.3 Eaux superficielles

- **Contexte hydrographique local**

Le projet s'inscrit dans le bassin versant de l'Isère et plus précisément dans le sous-bassin versant du Drac aval (Code ID_09_03).

Dans la zone d'étude, le Drac correspond à la masse d'eau superficielle « Drac de la Romanche à l'Isère » (FRDR325). Le site d'étude se situe à environ 50 m à l'est du Drac et à environ 800 m au sud-ouest de l'Isère.

Le Drac possède un bon état écologique depuis 2015 cependant le bon état chimique doit être atteint en 2027. L'Isère possède un état écologique moyen et un mauvais état chimique.

- **Enjeux d'usages**

Les principaux usages associés au Drac dans la zone d'étude sont les suivants : pratique halieutique (**le Drac est classé en deuxième catégorie piscicole - (cyprinidés dominants)²**), activités nautiques, prélèvements industriels et hydroélectricité.

4.1.4 Synthèse des enjeux du milieu physique

Enjeux au sein de l'aire d'étude :

Le terrain est naturellement plan et montre une pente de l'ordre de 2% en direction du nord. Le sol se situe à une altitude voisine de 213 m en partie nord et de 214 m en partie sud.

D'après la carte géologique de Grenoble n° 772 à l'échelle 1/50 000^e, dans le secteur de la plaine de Grenoble, les alluvions du Drac et de l'Isère reposent sur un substratum constitué d'argiles lacustres (Quaternaire).

Une nappe d'eaux souterraine est présente au droit du site : FRDG372 - Alluvions du Drac et de la Romanche sous influence pollutions historiques industrielles et sous l'agglo grenobloise jusqu'à la confluence Isère.

Le projet s'inscrit dans le bassin versant de l'Isère et plus précisément dans le sous-bassin versant du Drac aval (Code ID_09_03). Le site d'étude se situe à environ 50 m à l'est du Drac et à environ 800 m au sud-ouest de l'Isère.

² Arrêté ministériel du 23 novembre 1990 fixant le classement du Drac en aval de la commune de Pont-de-Claix en 2^{ème} catégorie

Enjeux au sein de l'aire d'étude :

Le site n'est pas concerné par un zonage biodiversité. Plusieurs sites ZNIEFF sont présents à proximité de l'aire d'étude. Il s'agit des sites de la vallée du Drac et l'Isère. Deux parcs naturels régionaux sont également situés à moins de deux kilomètres de l'aire d'étude : le parc du Vercors et le parc de la Chartreuse.

La gradation de la mesure des enjeux est évaluée suivant la grille suivante.

Niveau d'appréciation	Faible	Moyen	Forte	Très Forte
← Évaluation positive		Évaluation négative →		
Thème	Caractéristique	Sensibilité		
Milieu Naturel	Plusieurs zonages dans un rayon de 5 km	Moyen		

Tableau 5 : Niveau d'enjeux du milieu naturel

4.4 Patrimoine culturel, archéologique et paysage

Enjeux au sein de l'aire d'étude :

Le site se situe à la croisée de plusieurs ambiances paysagères identifiées dans le PLUi.
Le site n'est pas situé à proximité de monument d'historique, de site inscrit ou de bâti patrimonial.
Le site ne se situe pas à proximité direct d'un zonage archéologique.

La gradation de la mesure des enjeux est évaluée suivant la grille suivante.

Niveau d'appréciation	Faible	Moyen	Forte	Très Forte
← Évaluation positive		Évaluation négative →		
Thème	Caractéristique	Sensibilité		
Paysage	Plusieurs ambiances paysagères	Moyen		

Tableau 6 : Niveaux d'enjeux du patrimoine culturel, archéologique et paysage

4.5 Milieu humain

Enjeux au sein de l'aire d'étude :

L'aire d'étude se situe dans la commune de Grenoble faisant partie de l'Agglomération Grenoble-Alpes Métropole.
L'aire d'étude est soumise au PLUi de l'Agglomération Grenoble-Alpes Métropole. On y trouve les zonages suivants :

- UE4w : activités tertiaires et technologiques avec implantation libre par rapport à l'alignement
- UBa : tissus urbains hétérogènes du cœur métropolitain avec végétalisation renforcée

Le règlement de ces zonages n'interdit pas les projets de géothermie.
Plusieurs éléments du patrimoine sont identifiés par le Plui dans l'aire d'étude.

4.7 Projets existants ou approuvés

Dans le cadre de l'élaboration du présent état actuel, les projets connus ont été identifiés par consultation de l'Autorité environnementale (sites internet de la DREAL de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et du CGEDD). Ils ont fait l'objet d'une attention particulière afin de définir s'ils entrent dans la catégorie des projets connus au sens de la réglementation.

En date du 17/01/2022, les projets existants ou approuvés au sens du code de l'environnement et susceptibles d'avoir des effets cumulés avec le projet sont listés dans le tableau suivant.

Nom du projet – Maître d'ouvrage	Commune	Emetteur de l'avis	Date de l'avis	Avancement des travaux
Requalification urbaine du quartier de l'Esplanade à Grenoble – Ville de Grenoble et Grenoble Alpes Métropole	Grenoble	AE du CGEDD	21/07/2021	Travaux prévus entre 2021 et 2035
Siège social et bâtiment locatif - Projet d'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques - Crédit Agricole Sud Rhône-Alpes	Grenoble	AE préfet de région	01/02/2017	Réalisés
Nouvelle unité de production de chaleur nommée Biomax - Grenoble Alpes Métropole	Grenoble	AE préfet de région	30/10/2017	Réalisés
Demande d'autorisation d'exploiter d'unités de nettoyage et de mise en ultrapropreté de pièces recyclables issues de l'industrie du semi-conducteur - Société UP-SGI	Seyssinet-Pariset	AE préfet de région	28/09/2017	Réalisés
Exploitation géothermique très basse température via forages - MINATEC Entreprises	Grenoble	AE préfet de région	02/06/2017	Réalisés
Géothermie - Xenocs	Grenoble	AE préfet de région	Absence d'avis au 06/09/2018	Réalisés
Ilot Peugeot – Géothermie - Ville de Grenoble	Grenoble	AE préfet de région	Absence d'avis au 06/09/2019	En cours de finalisation
ZAC des Portes du Vercors – Grenoble Alpes Métropole	Fontaine	AE préfet de région	Absence d'avis au 04/12/2019	En cours jusqu'en 2030
Aménagement de l'A480 et de l'échangeur du Rondeau dans la traversée de Grenoble – Area et Etat	Grenoble	CGEDD	25/07/2018	En cours

Tableau 9 : Liste des projets existants ou approuvés selon l'article R122-5 du Code de l'environnement – Source : DREAL, MRAE, CGEDD, CGDD

5 APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

▪ Milieu physique

La non-réalisation du projet de géothermie ne permettrait pas de contribuer aux efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc de répondre aux engagements de la Ville de Grenoble en matière de développement des énergies renouvelables.

Sans le projet, la topographie et la géologie du site ne sont pas susceptibles d'évoluer de façon perceptible.

Sans le projet, les milieux aquatiques sont amenés à évoluer, de la même manière qu'aujourd'hui. Le SDAGE applicable, fixe pour objectif une bonne qualité de l'eau superficielle à l'horizon 2027 et un objectif moins strict (OMS) à l'horizon 2027 pour la nappe des alluvions du Drac. Sans la réalisation du projet, la réussite de ces objectifs suppose donc une non-dégradation de l'état des eaux à moyen terme.

▪ Milieu naturel

Les enjeux faunistiques et floristiques sont faibles, en dehors du Drac localisé à l'ouest, au-delà de l'axe structurant qu'est l'A480. En l'absence du projet de géothermie la zone est vouée à rester urbanisée. Le projet de renouvellement urbain va permettre toutefois d'augmenter les surfaces végétalisées et le nombre de plantations à moyen terme.

▪ Paysage

En l'absence de projet, le secteur Vercors s'inscrit dans une opération de renouvellement urbain déjà entamé à l'échelle de la ZAC presqu'île de Grenoble. Ainsi le paysage se verra changer en même temps que la mutation du quartier.

▪ Patrimoine culturel et archéologique

En l'absence d'enjeu patrimonial, culturel et archéologique au niveau du secteur Vercors, aucune évolution n'est attendue.

▪ Milieu humain

Le secteur Vercors fait partie des 7 secteurs de la ZAC Presqu'île qui a pour objectif une requalification urbaine avec le développement d'immeubles tertiaire (50 000 m²) et de logements (30 000 m²). La non-réalisation du projet de géothermie viendrait pas modifier la mutation urbaine envisagée.

▪ Infrastructures de transport

En l'absence de projet, aucune évolution notable n'est attendue (les principales infrastructures de transport de l'aire d'étude évolueraient en fonction de travaux ou plans et programmes locaux visant à modifier la desserte, répondre à une demande etc.).

▪ Cadre de vie et santé publique

Les nuisances sonores, vibratoires et lumineuses dépendent d'une part de l'augmentation de la population et d'autre part du développement des infrastructures de transport et des industries identifiées à proximité de l'aire d'étude. En l'absence de projet, l'environnement sonore et la qualité de l'air seraient localement similaires à ceux établis dans le cadre de l'état initial du secteur du projet.

▪ Risques naturels et technologiques

En l'absence de projet, aucune évolution liée aux risques technologiques n'est attendue.

6 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGEES POUR EVITER ET REDUIRE LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES

Le principe de la démarche est synthétisé ci-dessous.

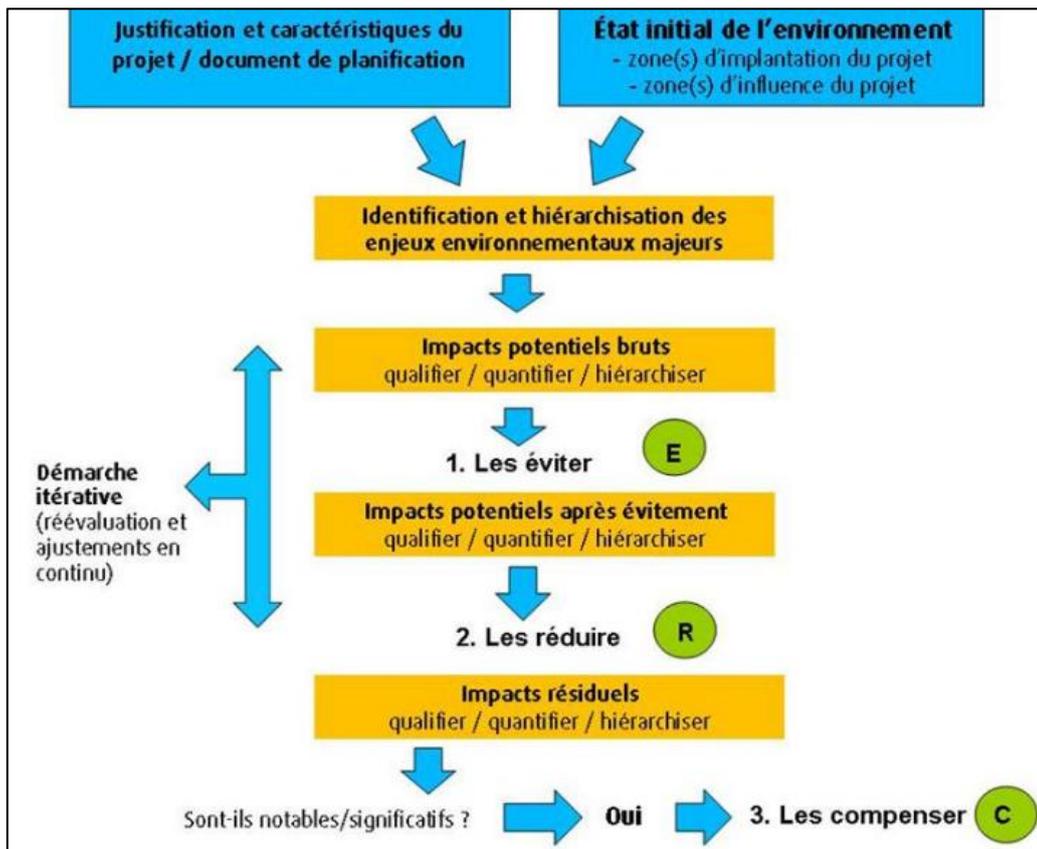


Figure 12 : Principe de la démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser)

6.1 Analyse des effets du projet et mesures liés au milieu physique

6.1.1 Analyse des effets du projet sur le contexte climatique

- En phase travaux

Le chantier sera à l'origine d'émission de gaz à effet de serre.

Il s'agit d'impact négatifs, faibles, temporaires, à court terme.

Mesures de réduction

Des mesures visant à réduire les émissions au cours de la phase chantier seront mises en œuvre (plan de circulation des véhicules et engins avec des itinéraires optimisés, arrêt des moteurs des engins et des camions lors des phases d'arrêt, utilisation d'engins et matériels de chantier conformes à la réglementation en vigueur.)

- **En phase exploitation**

Le projet vise à s'affranchir des sources classiques d'énergie en faisant appel à une énergie renouvelable pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et la production de froid. Ce projet est donc vertueux sur le plan énergétique, et répond donc à des objectifs en matière de transition énergétique et de lutte contre le réchauffement climatique.

Il s'agit d'impact positifs, moyens, permanents, à long terme.

Absence de mesure

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.1.2 Analyse des effets du projet sur la topographie

- **En phase travaux**

La réalisation du projet nécessite des travaux de terrassements pour :

- la pose du réseau d'exhaure enterré et de l'aménagement du point de rejet au Drac ;
- la réalisation des puits par foration.

Il s'agit d'impact négatifs, faibles, temporaires, à court terme.

Mesures de réduction

- La réutilisation de matériaux dans le cadre du projet sera privilégiée.
- Les stockages temporaires de matériaux seront réalisés sur des zones prédéfinies.
- Les déblais excédentaires seront évacués hors site vers des filières agréées.
- Les zones de chantier seront obligatoirement remises en état à la fin des travaux.

- **En phase exploitation**

A l'issue des travaux, la topographie du secteur Vercors ne sera pas remaniée par la création du réseau d'exhaure et les puits de réinjection.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.1.3 Analyse des effets du projet sur la géologie

- **En phase travaux**

Les modifications induites par les travaux sont mineures et n'auront pas d'incidences significatives sur la géologie de l'aire d'étude.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

- **En phase exploitation**

A l'issue des travaux, le projet n'aura pas d'incidences sur les formations géologiques de l'aire d'étude.

Absence de mesure

Les dispositions constructives prévues dans le cadre des études géotechniques permettront de garantir l'absence d'incidences de l'exploitation des ouvrages sur la géologie. Aucune mesure spécifique n'est donc nécessaire.

6.1.4 Analyse des effets du projet sur les eaux souterraines

Dans le but d'évaluer l'impact du projet de géothermie sur la nappe alluviale du DRAC, une modélisation hydrogéologique a été réalisée.

- **En phase travaux**
 - **Aspects quantitatifs**
 - l'alimentation en eau du chantier sera réalisée par citernes ou par le réseau d'adduction d'eau ;
 - la méthode de foration retenue (Benoto, marteau fond de trou ou équivalent) n'a aucun impact quantitatif sur la nappe ;
 - lors de la foration : un suivi permanent par un technicien sera réalisé.

Il s'agit d'impacts faibles, directs, temporaires et à court terme.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

- **Aspects qualitatifs**

Les impacts liés au système de géothermie interviennent essentiellement lors de la phase travaux. Le risque majeur est le risque de pollution accidentelle inhérent au chantier.

Il s'agit d'impacts moyens, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction

Les précautions concerneront l'organisation du chantier de forage, le stockage des polluants sur aires étanches, l'interdiction de l'entretien des engins sur site, etc.

Les dispositions de l'article 6 de l'arrêté du 11/09/03 fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique « 1.1.1.0 » seront respectées.

- **En phase exploitation**
 - **Aspects quantitatifs**

Afin d'évaluer la faisabilité du projet de géothermie ainsi que son incidence sur les autres utilisateurs des ressources en eau souterraine, l'outil de gestion hydrogéologique développé par la SEM Innovia depuis 2012 au droit de la presqu'île de Grenoble a été exploité.

Sur le long terme, il n'a pas été mis en évidence d'incidence hydrodynamique du projet de géothermie du secteur Vercors sur l'aquifère superficiel pour les régimes d'exploitation simulés (projet, projet bis, secours et secours bis).

Localement, des rabattements piézométriques de l'ordre du mètre ont été simulés au droit des futurs captages. Cette incidence reste spatialement très limitée avec un rabattement inférieur à 0,5 m à 200 m autour du secteur Vercors.

Absence de mesure

En l'absence d'impact quantitatif sur la ressource en eau souterraine, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

▪ Aspects qualitatifs

Les moyens de protection mis en œuvre (cimentation annulaire, étanchéité de la tête du forage), permettront d'éviter toute infiltration d'eaux potentiellement contaminées. Les impacts du projet sur les eaux souterraines, sont principalement des impacts thermiques. Afin de réaliser une évaluation de cet impact sur les installations en aval du projet, une modélisation a été réalisée.

Sur le long terme, il n'a pas été mis en évidence d'incidence thermique du projet sur l'aquifère superficiel à l'échelle interannuelle pour les régimes d'exploitation simulés.

Pour le scénario secours, la simulation montre que les réinjections ponctuelles en nappe (5 jours, 2 fois par an) des eaux chaudes ou froides (+7°C et -5°C par comparaison avec les eaux pompées) n'a qu'un impact très limité, dans le temps et spatialement, sur les températures de la nappe en aval hydraulique du secteur Vercors.

Absence de mesure

En l'absence d'impact thermique significatif sur la nappe, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.1.5 Analyse des effets du projet sur les eaux superficielles

Une modélisation de la dilution du rejet des eaux d'exhaure a été menée afin d'estimer l'impact sur le milieu récepteur à savoir le Drac.

▪ En phase travaux

▪ Aspects quantitatifs

La réalisation des travaux n'implique pas de prélèvements ni de rejets dans les eaux superficielles. **Les impacts sont donc nuls.**

▪ Aspects qualitatifs

Les incidences possibles sur la qualité des cours d'eau peuvent être dues à un déversement accidentel de polluants lors des travaux

Mesures de réduction : précautions en phase chantier

Les pratiques de chantier seront adaptées pour réduire les risques de pollution des eaux.

Pour la pollution diffuse :

Ces mesures sont communes aux eaux souterraines.

En cas de pollution accidentelle :

Un équipement minimum des aires de chantier sera mis en place pour permettre de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle. Les engins seront dotés de kits anti-pollution.

En cas de fuite accidentelle de polluant sur site, une procédure d'alerte définie en amont du chantier sera mise en place.

Ces mesures sont communes aux eaux souterraines.

- **En phase exploitation**

- **Aspects quantitatifs**

Les valeurs de débit les plus importantes rejetées au Drac correspondent au débit de pointe de rejet des eaux d'exhaure pour la climatisation. Il s'agit d'un débit de maximum 719 m³/h soit d'environ 0,2 m³/s (débit sécuritaire prenant en compte le raccordement de BHT2 au réseau d'exhaure). La rivière Drac présentant un débit moyen annuel de 100 m³/s à Fontaine, le rejet du réseau d'exhaure n'aura pas d'incidences hydrauliques sur le régime hydraulique du Drac.

Absence de mesure

En phase d'exploitation, en l'absence d'impact quantitatif significatif sur la nappe, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

- **Aspects qualitatifs**

Une étude de dilution du rejet dans le Drac a été menée afin d'évaluer l'incidence sur le paramètre température du cours d'eau vis-à-vis des valeurs de l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 relatif aux méthode et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

La modélisation du rejet qui se dilue dans le Drac montre que l'écart de température réglementaire de 3°C³ est respecté à la limite de la zone de mélange et que la température de rejet des eaux reste largement inférieure à 28°C³.

Par conséquent, le projet n'aura pas d'incidences sur la température des eaux du Drac.

Absence de mesure

En phase d'exploitation, en l'absence d'impact thermique significatif sur la nappe, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.2 Analyse des effets du projet et mesures liés aux risques naturels

Les dispositions constructives de l'installation de géothermie ainsi que la conduite du chantier prendront en compte le risque inondation du Drac. La pose des puits de pompage et de rejet n'augmentera pas le risque inondation sur le secteur d'étude (pas d'exhaussement de la ligne d'eau).

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

³ Directive 2006/44/CE du 06 septembre 2006 fixant une valeur limite impérative pour la température mesurée en aval d'un point de rejet thermique (à la limite de la zone du mélange) qui ne doit pas dépasser la température naturelle de plus de 3°C pour des eaux cyprinicoles

6.3 Analyse des effets du projet et mesures liés au milieu naturel

▪ En phase travaux

Les travaux de pose du réseau d'exhaure et des puits de réinjection se feront au droit de zones déjà fortement anthropisées, **les impacts attendus sur le milieu naturel sont négligeables.**

Enfin la création du point de rejet en rive droite du Drac n'aura pas d'incidences sur le milieu naturel puisque cette zone a été déjà été remaniée pour accueillir la piste d'entretien de l'A480

Il s'agit d'impact négatifs, faibles, temporaires, à court terme.

Mesures de réduction

- Le chantier sera strictement délimité aux emprises nécessaires par un balisage (rubalise ou grillage avertisseur).
- Des panneaux facilement identifiables mettront en évidence les zones sensibles les plus proches du chantier.
- L'accès au chantier se fera via la piste existante associé à la mise en place d'un plan de circulation précis pour les camions et les engins.

▪ En phase exploitation

Le projet est implanté en contexte urbain, la zone Natura 2000 la plus proche (Pelouses, forêts remarquables et habitats rocheux du plateau du Sornin) est localisée à plus de 7 km de l'aire d'étude.

Aucun impact spécifique n'est attendu sur les zones naturelles recensées.

Présentées au chapitre 6.1.5, les incidences du rejet thermique dans le DRAC sont négligeables.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.4 Analyse des effets du projet et mesures liés au paysage et au patrimoine culturel et archéologique

6.4.1 Analyse des effets du projet sur le paysage

▪ En phase travaux

Les travaux pourront entraîner une modification temporaire des perceptions paysagères du secteur Vercors. Cependant, les travaux auront lieu dans un secteur fortement urbanisé

Le projet en phase travaux aura un impact faible, temporaire, direct à court terme sur le paysage.

Mesures de réduction

L'entrepreneur ne pourra pas occuper la voie publique et les zones piétonnes pour les dépôts de matériaux. A l'issue du chantier, le site sera remis en état.

▪ En phase exploitation

Les installations prévues, que ce soit les équipements thermiques mis en place dans les locaux techniques ou les forages n'auront aucun impact particulier sur le paysage du secteur, déjà fortement urbanisé.

Il s'agit d'impacts négatifs, négligeables, directs, permanents et à long terme.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.4.2 Analyse des effets du projet sur le patrimoine culturel

L'aire d'étude n'est pas à proximité d'un périmètre de protection de monument historique ou de site inscrits ou classés.

Aucun des éléments bâtis et végétaux patrimoniaux du PLUi ne sera impacté par le projet en phase travaux ou exploitation.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.4.3 Analyse des effets du projet sur le patrimoine archéologique

- **En phase travaux**

Aucune Zone de présomption de prescription archéologique n'est identifiée à proximité de l'aire d'étude. Cependant, en cas de découverte fortuite, la mesure suivante est applicable.

Mesures de réduction

Les entreprises appelées à effectuer les travaux doivent se conformer à la législation relative à la protection des vestiges archéologiques (en cas de découverte fortuite : application de l'article L.531-14 du code du patrimoine et du courrier de la DRAC en date du 27 mai 2021).

- **En phase exploitation**

En phase exploitation, aucun impact vis-à-vis du patrimoine archéologique ou culturel n'est attendu.

Absence de mesure

En l'absence d'impact, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.5 Analyse des effets du projet et mesures liés au milieu humain

6.5.1 Analyse des effets du projet sur la démographie

Aussi bien en phase travaux qu'en phase d'exploitation, le projet n'est pas de nature à modifier le contexte démographique local de manière significative.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.5.2 Analyse des effets du projet sur les activités

▪ En phase travaux

La réalisation des travaux permettra de faire travailler des entreprises du secteur du BTP. Par ailleurs, les travailleurs du chantier fréquenteront les commerces du secteur.

Il s'agit d'impacts positifs, directs et indirects, temporaires, et à court terme.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

▪ En phase exploitation

La création d'un rejet d'exhaure commun et de puits de réinjection permettra aux futurs aménageurs de bénéficier d'un accès facilité aux énergies renouvelables.

Il s'agit d'impacts positifs, directs et à long terme.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.5.3 Analyse des effets du projet sur les déplacements

▪ En phase travaux

La phase travaux nécessitera le passage de camions pour l'approvisionnement en matériaux ainsi que d'engins de chantier.

Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction

Le chantier sera délimité et fera l'objet d'un plan de circulation afin de réduire les impacts sur le domaine public.

▪ En phase exploitation

Les puits et ouvrages du réseau d'exhaure ont été positionnés en dehors des voiries (au niveau des trottoirs et d'espaces verts par exemple). **Ainsi, l'entretien de ces ouvrages ne viendra pas impacter la circulation routière.**

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.5.4 Analyse des effets du projet sur les réseaux et servitudes

▪ En phase travaux

Les interventions sur certains réseaux de transport et de distribution d'énergie (lignes électriques, canalisations de gaz...) peuvent présenter des risques (explosions, fuites ...).

Les incidences sur les réseaux et servitudes seront faibles à modérées, directes, temporaires en lien avec la phase travaux, à court terme.

Mesures d'évitement

Avant le début des travaux, une déclaration de projet de travaux (DT) par le maître d'ouvrage, et la déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) par l'exécutant des travaux seront réalisées conformément à la réglementation.

Une localisation précise des réseaux sera éventuellement nécessaire préalablement aux travaux (utilisation de géoradar complété par des reconnaissances par sondages).

■ Prise en compte de la canalisation de gaz

La canalisation du réseau d'exhaure croisera le réseau GRT Gaz au niveau du carrefour Diderot/Esclançon qui a fait l'objet d'un repérage par géomètre. Les puits de réinjection ainsi que des regards de gestion seront réalisés dans la bande de servitudes faibles (au-delà des 5 m). Des échanges sont en cours entre le maître d'œuvre du réseau d'exhaure et GRT Gaz afin de décliner les recommandations de travaux à proximité du réseau Gaz en réponse aux DT et DICT.

Les incidences sont potentiellement fortes, directes, temporaires en lien avec la phase travaux, à court terme.

Mesures de réduction

Outre la réglementation d'exécution des travaux à proximité, les mesures suivantes sont prévues :

- réalisation d'une visite de marquage piquetage de l'ouvrage GRT Gaz avec un agent GRT Gaz du site de Renage, après réalisation d'une DT voir d'une DICT en phase travaux ;
- respect de la norme NF P98-332, les croisements devront se faire à minima à plus de 0,4 m de notre canalisation ;
- réalisation de sondages, si nécessaire, aux points de croisement ;
- la chambre à vannes prévue à moins de 5 mètres de notre canalisation devra être positionnée à environ 1.7 m de celle-ci du fait de la présence de dalles de protections sur notre ouvrage ;
- tout terrassement à moins de 40 cm de la position estimée du tube (distance à laquelle il faut rajouter la classe d'imprécision A ou B) devra se faire en technique douce ;
- en cas d'utilisation d'une aspiratrice, son bras devra être utilisé en position immobile et équipé d'un embout souple dans cette zone de sécurité ;
- en cas de découverte de la canalisation celle-ci devra immédiatement être protégée mécaniquement.

■ En phase exploitation

Après prise de contact avec GRT Gaz, il a été précisé qu'il n'y a pas d'incompatibilité avec le puits d'injection qui est situé à plus de 10 m de la canalisation.

Les SUP de type 1 et les analyses de compatibilité concernent les projets associés aux établissements recevant du public (ERP), aux immeubles de grande hauteur (IGH), aux installations ICPE ou aux parcs éoliens. Plus précisément, l'étude de la zone d'effets dominos des ouvrages est une exigence liée à la présence d'installations ICPE. Le projet n'étant pas soumis à une rubrique ICPE, l'étude des effets dominos n'est donc pas à réaliser dans le cadre du présent dossier.

Aucun effet sur les réseaux et servitude n'est envisagé en phase d'exploitation.

Absence de mesures

En l'absence d'impact, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.6 Analyse des effets du projet et mesures liés au cadre de vie et la santé humaine

6.6.1 Analyse des effets du projet sur les risques technologiques

L'aire d'étude n'est pas soumise à des risques technologiques. **Aucun effet n'est attendu.**

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.6.2 Analyse des effets du projet sur les sites et sols pollués

▪ En phase travaux

Les matériaux extraits seront réutilisés sur le site. En cas d'évacuation, ils seront traités dans les filières spécifiques et selon leur nature et leur qualité. Le suivi des matériaux excavés sera garanti via les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD).

▪ En phase exploitation

Une fois les travaux terminés, **aucune incidence n'est attendue vis à-vis de la qualité des sols.**

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.6.3 Analyse des effets du projet sur la qualité de l'air

▪ En phase travaux

Les impacts sur la qualité de l'air sont temporaires, faibles, directs à court terme.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

▪ En phase exploitation

Le projet va permettre le développement de la géothermie à l'échelle du secteur Vercors. **Il aura donc un effet positif en contribuant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (Cf. chapitre 3.4).**

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.6.4 Analyse des effets du projet sur l'environnement sonore et les vibrations

▪ En phase travaux

Les incidences vis-à-vis des riverains seront limitées compte tenu de l'environnement sonore existant marqué par la présence de nombreuses voiries bruyantes. Des mesures visant à minimiser le bruit et les vibrations seront mises en œuvre et décrites ci-dessous.

Le projet en phase travaux aura un impact temporaire direct à court terme faible sur l'ambiance sonore et les vibrations.

Mesures de réduction

Les principales mesures visant à réduire les nuisances sonores et les vibrations sont :

- l'utilisation d'engins et de matériels conformes aux normes en vigueur en termes d'émissions sonores (arrêtés du 12 mai 1997 et du 18 mars 2002 ainsi qu'aux normes européennes (marquage CE)) ;
- la réalisation des travaux en journée en dehors des périodes de repos nocturne à savoir entre 7 h et 22 h ;
- l'arrêt des moteurs des engins et des camions lors des phases statiques ;
- la délimitation stricte des emprises du chantier ;
- la limitation à 25 km/h des vitesses de circulation sur le chantier.

- **En phase exploitation**

L'exploitation du réseau d'exhaure ne sera pas à l'origine de nuisances sonores ni de vibrations.

Les incidences sont donc nulles.

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.6.5 Analyse des effets du projet sur la pollution lumineuse

- **En phase travaux**

Les travaux seront réalisés en journée, en contexte urbain très éclairé. **Les incidences sont donc nulles.**

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

- **En phase exploitation**

Aucun éclairage spécifique n'est nécessaire à l'exploitation du réseau d'exhaure ni aux puits de réinjection. **Les incidences sont donc nulles.**

Absence de mesure

En l'absence d'effet significatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

6.7 Analyse des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique

Les calculs des besoins en chauffage et rafraîchissement, ainsi que les modélisations des impacts thermiques n'ont pas pris en compte les projections climatiques, les écarts étant non significatifs au regard des incertitudes portant sur les hypothèses de programmation (surfaces définitives de construction et besoins thermiques des bâtiments de process).

Des projections climatiques indiquant la variation de température de l'atmosphère à plusieurs horizons sont disponibles sur le site internet <http://www.drias-climat.fr/>. Pour un scénario d'émissions non réduites

(RCP8.5 : Scénario sans politique climatique), à un horizon moyen (2041-2070), l'augmentation de la température atmosphérique moyenne annuelle serait de l'ordre de 1,9°C au droit de la ZAC Vercors.

Pour des besoins identiques à ceux considérés dans les calculs thermiques, en considérant que la température de nappe augmentera autant que la température atmosphérique et qu'aucune politique climatique ne sera mise en place durant la durée du titre minier (scénario pessimiste du Drias), les installations en place auront la capacité de fonctionner normalement si la température de nappe augmente de 1,9°C.

Enfin, la nature du projet qui permet une réduction des émissions de CO₂ contribue à son échelle à une atténuation du changement climatique.

6.8 Analyse des incidences négatives notables du projet résultant de sa vulnérabilité vis-à-vis des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

6.8.1 Risques majeurs à l'échelle du département de l'Isère

Les risques identifiés dans le département de l'Isère sont :

- les risques naturels : le risque inondation, le risque mouvement de terrain, le risque sismique, le risque feu de forêt, le risque avalanche, le risque minier, le risque radon ;
- les risques technologiques : le risque industriel, le risque nucléaire, le risque de rupture de barrage, le risque transport de matières dangereuses (TMD), les Secteurs d'information sur les sols (SIS).

6.8.2 Situation du projet vis-à-vis des risques naturels et technologiques

Le site du projet est exposé au risque inondation par crue du Drac. Par conséquent, le projet est vulnérable au risque inondation. Le projet étant en zone inondable, les mesures décrites permettent de réduire la vulnérabilité du projet à ce risque.

Le périmètre du projet est concerné par un risque lié à la présence d'une canalisation de Gaz sur la rue Esclangon. Les dispositions constructives préconisées par GRT Gaz seront respectées permettant de réduire la vulnérabilité du projet.

6.9 Analyse des effets cumulés du projet avec les projets existants ou approuvés

Compte tenu de sa nature et de sa localisation, **le projet n'aura pas d'effet cumulé avec d'autres projets existants ou approuvés.**

Absence de mesure

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure particulière n'est à prévoir.

6.10 Compatibilité des risques industriels du projet avec la sécurité publique

Les différents ouvrages seront fermés soit par des regards et ou cadénassés. Ils seront accessibles uniquement à des personnes habilitées évitant tout intrusion. Le réseau d'exhaure est quant à lui doté de soupapes de sécurité permettant de protéger les équipements et les personnes en cas de surpression.

Le projet est donc compatible avec la sécurité publique.

6.11 Modalités de suivi des mesures en faveur de l'environnement et la santé

Le suivi des mesures est exposé au chapitre 6.13 et concerne le suivi quantitatif et qualitatif des rejets d'exhaure dans le Drac.

6.12 Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et la santé

Les dépenses prises en faveur de l'environnement et de la santé sont intégrées à la réalisation du projet (cf. chapitre 3.4). On peut distinguer :

- la réalisation d'un Plan particulier de sécurité et de protection de la santé : 150€ HT par chantier ;
- le comblement d'un puits selon les prescriptions de l'arrêté du 11/09/2003 : 2520 € HT par puits.

6.13 Moyens de surveillance et d'intervention

- **En phase chantier**

Un plan de prévention décrira les mesures permettant de réduire le risque de pollution.

- **Moyens de protection et de surveillance des eaux souterraines**

Le suivi et les interventions sur les installations et équipements géothermiques feront l'objet de procédures et d'instructions d'exploitations écrites visant à garantir tout risque de contamination de l'eau. La protection de la nappe sera assurée grâce à la déconnexion des circuits primaires et secondaires. Il n'y aura pas d'échange direct entre l'eau de nappe et le circuit primaire constitué de fluide frigorigène. Les installations étant situées à l'intérieur des bâtiments, il ne subsiste aucun risque de transfert extérieur d'eau vers les puits.

Quatre piézomètres de contrôle seront installés pour permettre la caractérisation des eaux souterraines au droit du secteur Vercors. Des équipements de surveillance seront mis en place qui permettront d'assurer le suivi des eaux de nappe prélevées sur l'ensemble des installations du secteur Vercors. La qualité des eaux prélevées sera établie de manière annuelle au droit de chacun des 4 piézomètres de contrôle a minima sur les 2 premières années de fonctionnement. Si les paramètres physico-chimiques, bactériologiques et de pollution ne présentent aucune anomalie, la fréquence de prélèvement pourra être allégée, avec 1 prélèvement tous les 5 ans.

- **Moyens de protection de l'installation thermique**

Dans chaque local technique, les moyens de contrôle et mesure de fluide frigorigène seront adaptés selon la norme et la réglementation en vigueur.

- **Suivi de l'installation de pompage / rejet**

Une inspection des puits et du réseau d'exhaure sera réalisée au moins tous les dix ans afin de vérifier l'étanchéité des installations concernées. Des équipements de mesure et de suivi seront installés au droit de chacune des installations (méthode de récupération des données et de transmission au gestionnaire non définie à ce stade) et avant rejet au Drac (mesures en continu et transmission au gestionnaire). La fréquence des analyses d'eau avant rejet au Drac sera réalisée annuellement, a minima sur les 2 premières années de fonctionnement. Si les paramètres physico-chimiques, bactériologiques et de pollution ne présentent aucune anomalie, la fréquence de prélèvement pourra être allégée, avec 1 prélèvement tous les 5 ans.

- **Suivi de l'installation thermique**

Les installations envisagées seront dotées de moyens de surveillance et d'intervention adaptés aux risques et conformes aux normes en vigueur.

7 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DE LA RESSOURCE EN EAU

- **Objectifs visés à l'article L.211-1 du code de l'environnement**

L'article L.211-1 du code de l'environnement a pour objectif une « *une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau* ».

Le projet répond aux objectifs l'article L.211-1 du code de l'environnement.

- **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)**

La zone d'étude se situe sur le territoire du SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée pour la période 2022-2027 et un programme de mesures l'accompagne. Il a été approuvé le 18 mars 2022.

Le SDAGE et le programme de mesures fixent la stratégie 2022-2027 pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 au regard de la conception retenue et des mesures mises en œuvre pour préserver la qualité des eaux pendant la phase travaux et en phase exploitation et de l'absence d'impact résiduel.

- **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Drac-Romanche**

Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Le SAGE du Drac et de la Romanche a été approuvé le 10 décembre 2018.

Le projet est compatible avec les orientations du SAGE Drac-Romanche au regard de la conception retenue et des mesures mises en œuvre pour préserver la qualité des eaux pendant la phase travaux et en phase exploitation et de l'absence d'impact résiduel.

- **Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Grenoble-Alpes Métropole**

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Grenoble-Alpes Métropole a été approuvé par le conseil métropolitain le 20 décembre 2019.

Le projet est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Grenoble.

- **Plan de prévention des risques inondation (PPRI) du Drac**

Les études techniques préalables à l'élaboration du plan de prévention des risques inondation (PPRI) du Drac ont permis d'actualiser la connaissance du risque d'inondation par le Drac sur l'agglomération grenobloise.

Le projet est compatible avec le règlement du PPRI du DRAC.

8 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Type de site, code et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude principale	Intérêt écologique connu
ZSC FR9201745 – Pelouses, forêts remarquables et habitats rocheux du plateau du Sornin	A 7 km à l'ouest de l'aire d'étude	Mosaïque d'habitats d'intérêt communautaire dont : forêts de pentes, hêtraies, pelouses sèches semi-naturelles, pavements calcaires etc.

Tableau 10: Site Natura 2000 le plus proche de l'aire

En l'absence de lien écologique direct (projet en zone urbanisé à 7 km de la ZSC) entre le projet et ce site il n'y a donc pas d'incidence directe sur ce site Natura 2000. De plus, du fait de l'absence, sur le site du projet, d'habitats identiques aux habitats communautaires du site Natura 2000 « Pelouses, forêts remarquables et habitats rocheux du plateau du Sornin », il n'y a pas d'incidence indirecte.

Le projet n'apparaît donc pas susceptible de présenter des incidences notables sur les habitats d'intérêt communautaire ayant présidés à la désignation de ce site Natura 2000.

9 DESCRIPTION DES METHODES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

Le projet présenté est le résultat d'une succession d'études techniques permettant d'affiner progressivement la consistance et les caractéristiques générales du projet.

A chacune des phases et avec une précision croissante, les études d'environnement qui ont permis l'élaboration de l'étude d'impact comportent :

- l'établissement d'un état initial ;
- la présentation des différentes solutions de substitutions ;
- l'identification et l'évaluation des effets du projet ;
- la définition des mesures à mettre en œuvre.

Pour ce dossier, et notamment pour évaluer les effets du projet, il a été nécessaire de procéder par étapes :

- l'établissement d'un état initial et de son évolution prévisible ;
- la définition du projet retenu, l'évaluation des effets du projet sur l'environnement et les mesures envisagées pour réduire les impacts. Ces mesures sont définies par référence aux textes réglementaires (qualité des eaux, lutte contre le bruit...).

L'établissement de l'état initial est effectué par recueil des données disponibles auprès des différents détenteurs d'informations, complété par des analyses documentaires (Géoportail, Infoterre, Ville de Grenoble, SEM INNOVIA, Département de l'Isère, Région Auvergne-Rhône-Alpes...) et des investigations de terrain.

L'analyse de l'environnement du présent dossier s'est appuyée sur :

- la collecte des données auprès des différents organismes compétents ;
- le recueil des documents existants ;
- la collecte de données sur le terrain ;
- le retour d'expérience acquis sur la demande d'exploitation sur la ZAC Presqu'île autorisée en 2016 ;
- l'expérience des auteurs.

L'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, ont été effectuées chaque fois que possible par des méthodes éprouvées. L'évaluation a été effectuée thème par thème, elle est quantitative chaque fois que possible, compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitative.

Les mesures ont été définies par référence à des textes réglementaires, en fonction de l'état de l'art.
