



Mission régionale d'autorité environnementale

Auvergne-Rhône-Alpes

**Avis délibéré de la mission régionale d'autorité
environnementale sur l'augmentation des seuils
d'exploitation d'une installation géothermique par la
société RTE à Lyon**

Avis n° 2026-ARA-AP-2133-N22948

Avis délibéré le 8 septembre 2026

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Auvergne-Rhône-Alpes, s'est réunie le 8 septembre 2026 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur l'augmentation des seuils d'exploitation d'une installation géothermique par la société RTE à Lyon.

Ont délibéré : Pierre Baena, Florence Castel, Fabienne Cresci, Jeanne Garric, Anne Guillabert, Anne Pons, Guy Robin et Benoît Thomé.

En application des dispositions du référentiel des principes d'organisation et de fonctionnement des MRAe pris en application de l'article 17 du décret n° 2022-1165 du 20 août 2022 portant création et organisation de l'inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD), 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 15 juillet 2026, 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 du Rhône, au titre de ses attributions dans le domaine de l'environnement, et l'agence régionale de santé ont été consultés. Leurs contributions ont été reçues respectivement le 24 août et le 30 juillet 2026.

Sur la base des travaux préparatoires de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, et après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit.

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 société Réseau de Transport d'Électricité (RTE) exploite depuis 2017 une installation géothermique au sein de l'immeuble « Villarte », son nouveau siège régional situé dans le 7^e arrondissement de Lyon (quartier des Girondins). Ce système puise l'énergie de la nappe souterraine pour chauffer et climatiser les bureaux, ainsi que pour refroidir des serveurs informatiques en continu, via deux puits de prélèvement et deux puits de rejet dans la nappe alluviale du Rhône. L'autorité environnementale a rendu un avis tacite le 26 Avril 2016 sur la demande d'autorisation d'ouverture de travaux et le permis d'exploiter au titre du code minier.

RTE sollicite un nouveau permis d'exploitation de 15 ans afin, d'une part, de porter le volume annuel prélevé de 537 500 m³ à 750 000 m³ (soit une hausse de près de 40%), la température maximale de rejet de 23,5 °C à 25 °C et le débit de 119 à 121 m³/h et, d'autre part, de régulariser l'autorisation administrative délivrée en décembre 2016 aux conditions réelles de fonctionnement observées en 2024.

Le projet fait l'objet d'une demande d'autorisation au titre du code minier valant autorisation environnementale, déposée en juillet 2026.

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux environnementaux du projet, dans son contexte territorial, sont :

- le réchauffement de la nappe et son influence potentielle sur les équilibres physico-chimiques et biologiques de l'eau – évolution des populations de microorganismes- , ainsi que le devenir et le comportement des polluants,
- l'état qualitatif de la nappe.

Ces enjeux sont d'autant plus prégnants que d'autres installations géothermiques sont exploitées dans le périmètre du site, nécessitant de fait l'analyse approfondie de possibles effets cumulés.

Le dossier ne comprend aucune actualisation de l'étude d'impact réalisée lors de la mise en service de l'installation. L'état initial de l'environnement du site a été établi sur l'année 2024, prise comme année de référence, ce qui a pour conséquence directe d'occulter l'état initial avant la mise en service du gîte géothermique, modifié de fait par les 9 années d'exploitation.

Par ailleurs, le dossier ne comporte aucune modélisation d'un scénario dégradé (en cas de dysfonctionnement de l'installation ou d'un stress thermique lors d'un épisode de canicule prolongé), alors que, dans une telle hypothèse, l'ensemble des installations du quartier pourrait fonctionner simultanément à leur capacité maximale.

Pour une bonne information du public, le dossier doit donc être complété par un historique de l'exploitation, des incidents passés et des solutions mises en œuvre pour y remédier.

La justification des choix techniques retenus est cohérente avec les objectifs de transition énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'exploitation du gîte géothermique permet en effet à RTE de réduire son empreinte carbone tout en s'appuyant sur une ressource locale renouvelable. Toutefois, l'Autorité environnementale rappelle que la pertinence de ce choix repose sur la préservation à long terme de la nappe, en particulier de son équilibre thermique d'où l'importance d'un suivi rigoureux des températures de rejet, du fonctionnement microbiologique de la nappe et d'une vigilance accrue sur les effets cumulés avec les installations tierces.

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

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1. Contexte et présentation du projet

La société Réseau de Transport d'Électricité (RTE) exploite depuis 2017 un gîte géothermique basse température d'un immeuble de bureaux¹ situé à Lyon (7e), en zone urbaine. Ce bâtiment comprenant l'installation géothermique s'inscrivait dans le cadre de l'opération immobilière de la ZAC² des Girondins (lot 20) à Lyon et constitue le nouveau siège régional³ de cette société. Ce projet a fait l'objet d'un avis tacite de l'autorité environnementale en avril 2016⁴.

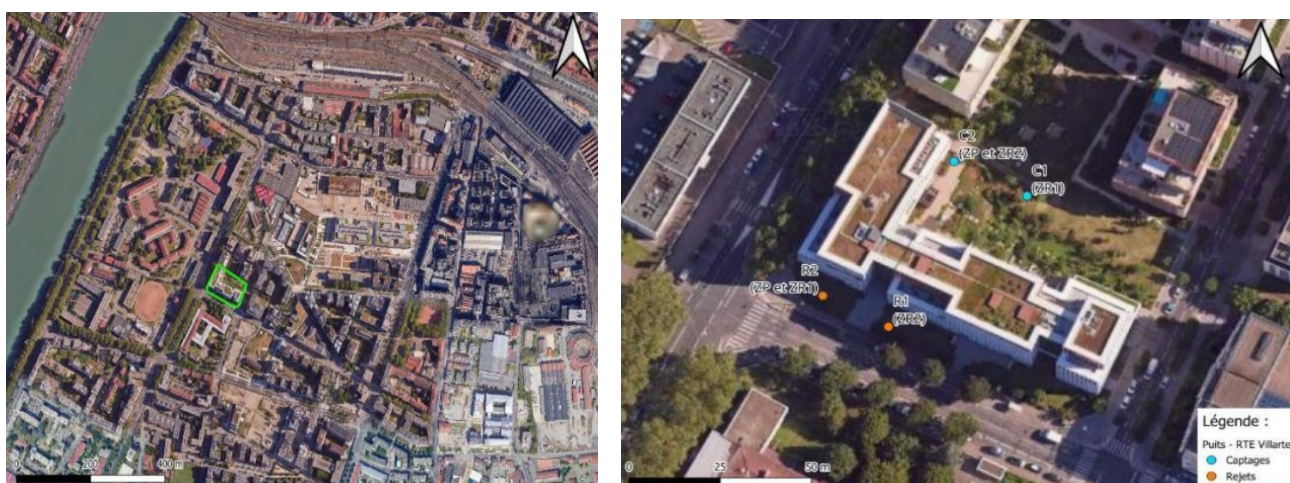


Figure 1: Environnement du site et localisation des forages (source dossier)

Le système géothermique en place vise à valoriser l'énergie thermique de la nappe souterraine via un système de pompage et de réinjection, pour répondre aux besoins de chauffage et de climatisation du bâtiment, ainsi que de refroidissement des serveurs informatiques qui fonctionnent toute l'année. L'installation comprend deux puits de prélèvement (C1⁵, C2⁶) au nord et deux puits de rejet (R1⁷, R2⁸) au sud, captant la nappe alluviale du Rhône à environ 20,5 m de profondeur.

Elle a été mise en service à la suite de l'obtention de l'arrêté préfectoral du 8 décembre 2016 qui accordait à RTE, pour une durée initiale de 15 ans, un permis d'exploitation de gîte géothermique basse température ainsi qu'une autorisation d'ouverture de travaux miniers. L'exploitation est encadrée par cet arrêté : un débit maximum de pompage et de rejet de 119 m³/h, un volume

1 site Villarte, situé 1 rue Crépet à Lyon 7 comprenant environ 14 000 m² de bureaux. Parcelle de 6000 m² (section cadastrale BN 170)

2 Zone d'Aménagement Concerté

3 Le bâtiment a été conçu pour accueillir un effectif de 560 personnes, il réunit désormais en un même lieu les salariés des anciens sites des 3bis et 5 rue des Cuirassiers.

4 P 10 du rapport du commissaire enquêteur du 10 août 2016

5 au nord-est dédié au refroidissement du serveur équipé d'une pompe (ZR1)

6 au nord-ouest dédié au chauffage/refroidissement du bâtiment et au refroidissement du serveur équipé de 2 pompes (ZP/ZS et ZR2)

7 au sud-est réinjection des eaux du circuit ZR2

8 au sud-ouest réinjection des eaux des circuits ZP/ZS et ZR1

annuel maximum de 537 500 m³ et une température de rejet de l'eau ne devant pas dépasser 23,5 °C.

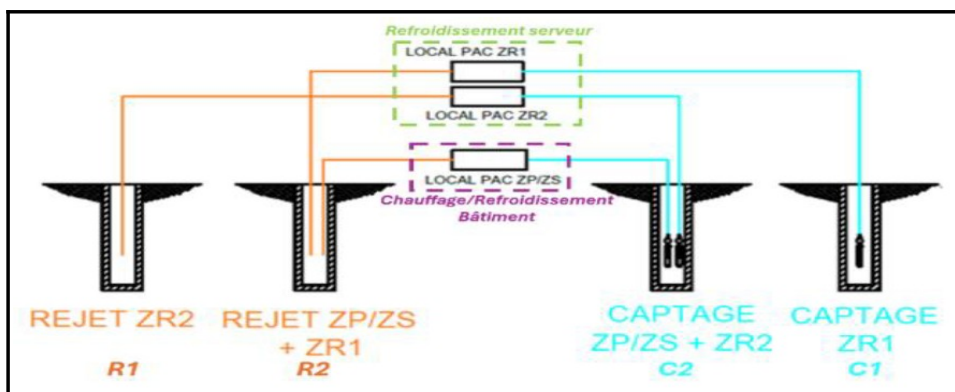


Figure 2: Principe de fonctionnement des installations (source dossier)

Le projet consiste en l'augmentation des seuils d'exploitation de cette installation géothermique pour régulariser l'autorisation administrative aux conditions de fonctionnement observées en 2024, année prise comme référence. Aussi le pétitionnaire demande-t-il d'augmenter le volume annuel de prélèvement à 750 000 m³, le débit maximal à 121 m³/h et la température maximale de rejet à 25 °C en moyenne journalière. La pétitionnaire souhaite également encadrer les puissances thermiques échangées : 1 170 kW en mode froid et 430 kW en mode chaud⁹. Le présent dossier de demande d'autorisation environnementale vise ainsi à régulariser la situation administrative de l'installation.

L'environnement immédiat comporte 2 cuves à fioul de 10 et 20 m³ enterrées à environ 4 mètres de profondeur et situées à moins de 35 m des forages. Les cuves sont positionnées à environ 1 m au-dessus du niveau moyen de la nappe du Rhône.

1.2. Procédures relatives au projet

L'exploitant sollicite un permis d'exploitation pour une durée de 15 ans, au titre du code minier¹⁰, en vue de disposer de l'autorisation environnementale requise à ce titre. L'autorisation embarque la procédure relative à la loi sur l'eau¹¹ (IOTA). Le projet fera l'objet d'une enquête publique.

Le présent avis est rendu sur la base de la version du dossier reçue par l'Autorité environnementale le 15 juillet 2026.

⁹ Ces données n'étaient pas définies initialement à l'arrêté préfectoral accordant à la société RTE un permis d'exploitation de gîte géothermique basse température du 8 décembre 2016. Le rapport du service instructeur du 26/09/2016 mentionne « la puissance nécessaire en période hivernale pour le chauffage des locaux tertiaires est de 330 kW et de 344 kW pour le refroidissement des locaux informatiques. La puissance nécessaire en période estivale pour le refroidissement de l'ensemble des locaux est de 695 kW. »

¹⁰ Articles L. 112-1 et L. 112-2 du Code Minier

¹¹ Au titre de l'article L. 162-11 du Code Minier

1.3. Principaux enjeux environnementaux du projet et du territoire concerné

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux environnementaux du projet, dans son contexte territorial, sont :

- le réchauffement de la nappe et son influence potentielle sur les équilibres physico-chimiques et biologiques de l'eau - évolution des populations de microorganismes - et le devenir et le comportement des polluants, renforcé par les effets cumulés avec d'autres installations de même nature situées à proximité ;
- l'état qualitatif de la nappe.

Ces enjeux sont d'autant plus prégnants que d'autres installations géothermiques sont exploitées dans le périmètre du site, nécessitant de fait l'analyse approfondie de possibles effets cumulés.

2. Analyse de l'étude d'impact

L'étude d'impact est globalement détaillée et proportionnée à l'enjeu du projet, qui porte sur la demande d'augmentation des seuils réglementaires et la régularisation d'une installation existante. Le dossier s'appuie notamment sur un outil¹² de simulation pour évaluer les impacts hydrodynamiques et thermiques du projet. Toutefois elle contient une lacune méthodologique importante s'agissant de l'état de référence sur lequel est fondée l'évaluation des incidences. (Cf. point 2.1 ci-dessous)

Le résumé non technique de l'étude d'impact fait l'objet d'un document dédié. Il est très succinct (1 page de texte) et dépourvu d'illustration, ce qui ne permet pas une information suffisante du public.

L'Autorité environnementale recommande de compléter le résumé non technique en prenant en compte les recommandations du présent avis.

2.1. Aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, incidences du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire ou les compenser

État initial de l'environnement

L'analyse est fondée sur l'année 2024 prise comme année de référence. Ce choix est principalement justifié par le fait que certaines données de température des eaux souterraines enregistrées en local technique¹³ étaient erronées et inutilisables¹⁴, ce qui a conduit l'exploitant à mettre en place des sondes enregistreuses temporaires de niveau d'eau et de température sur chacun des quatre forages. Ces mesures réalisées entre août 2024 et janvier 2025 ont permis de caler le modèle de simulation hydro-thermique.

L'état de référence retenu au dossier ne correspond donc pas à l'état initial du site avant la mise en œuvre des gîtes géothermiques, car il a été modifié par les 9 années d'exploitation. Aussi l'étude d'impact du projet initial nécessite-t-elle d'être actualisée sur cette base.

¹² logiciel de modélisation des écoulements souterrains du BRGM (MARTHE)

¹³ par la gestion technique centralisée (GTC)

¹⁴ Article 13.3.2 du rapport d'autorisation

L'historique de l'exploitation du site, en particulier les motifs qui ont conduit, dès la mise en service de l'installation, à dépasser les seuils réglementaires ne sont pas suffisamment précisés dans l'étude. Or, ces informations sont utiles pour mieux comprendre le contexte de la régularisation administrative demandée.

Par ailleurs, l'installation géothermique ayant déjà été exploitée depuis de nombreuses années par la société RTE, un retour d'expérience sur toute la période d'exploitation du gîte géothermique, avant mise en œuvre du projet, doit compléter le dossier, et intégrer notamment les données de suivi de l'environnement, de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction de l'installation existante, et les incidents éventuels répertoriés (pollution accidentelle de la nappe, mise en communication de nappe différente, augmentation non maîtrisée de la température de la nappe avec des possibilités de développement de flores bactériennes, perte de données,...). Ce retour d'expérience devra être intégré dans le dossier pour la bonne information du public.

L'Autorité environnementale recommande de compléter le dossier :

- ***en actualisant l'étude d'impact de mise en service de l'installation géothermique ;***
- ***en produisant un retour d'expérience sur la période d'exploitation pour justifier les nouveaux seuils ; ce retour d'expérience devra notamment intégrer les données de suivi de l'environnement, l'efficacité des mesures mises en œuvre pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les incidences, les écarts éventuels répertoriés et les solutions mises en œuvre.***

Le site est implanté en zone urbaine dense, à environ 380 m du Rhône sur des alluvions fluviales¹⁵ dont la base de cet aquifère¹⁶ se situe vers 26 m de profondeur, avec une hauteur mouillée d'environ 11 mètres. Les niveaux d'eau statiques se situent à une profondeur d'environ 6 mètres sous le sol au droit des forages. La nappe superficielle s'écoule vers le sud-sud-ouest avec un gradient (pente) de 1,5 ‰.

Le suivi des niveaux d'eaux souterraines, mesurés en continu entre août 2024 et janvier 2025 à partir des sondes enregistreuses, indique qu'un rabattement de 0,3 m est constaté aux forages de prélèvement, tandis que la rehausse aux puits de rejet oscille entre 1,4 m et 3 m. Ces variations se stabilisent en moins d'une heure après l'arrêt des pompes, confirmant la forte réactivité hydraulique du milieu. Le pétitionnaire conclut que les incidences hydrodynamiques sont négligeables, tant au droit du site que vis-à-vis des structures voisines.

La masse d'eau des « Alluvions du Rhône agglomération lyonnaise et extension sud¹⁷ » présente un bon état quantitatif, mais un état chimique médiocre, marqué par des pollutions historiques en solvants chlorés¹⁸. Sur les 3 campagnes d'analyse de la qualité des eaux souterraines réalisées en 2025-2026, les 2 rapports¹⁹ d'analyse au dossier révèlent des teneurs très élevées en métaux (Fe²⁰, Mn²¹). Les résultats de la 3^e campagne d'analyse des substances polluantes²² de la nappe doivent être transmises pour compléter l'état initial. On note également dans les prélèvements du

15 Les alluvions fluviales sont des dépôts de sédiments meubles — tels que sables, graviers, galets, argiles et limons transportés et accumulés par l'eau des rivières et fleuves

16 substratum molassique

17 répertoriée sous le code FRDG384

18 présence de chlorure de vinyle, des tétrachloroéthylène et trichloroéthylène, du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène

19 campagnes de février 2025 et mars 2026

20 Fer total : Jusqu'à 25 mg/L au captage C2 (25/03/2026), dépassant largement la référence de qualité de 0,2 mg/L

21 Manganèse : Jusqu'à 0,11 mg/L au rejet R1 également en mars 2026 (référence de qualité : 0,05 mg/L)

22 Campagne de prélèvement triennale réalisée sur le forage C2 le 23 avril 2026 ciblant spécifiquement la recherche d'hydrocarbures (Hydrocarbures totaux (HCT) et BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes) et des composés organiques halogénés volatils (COHV)

25 mars 2026 des augmentations en teneur en nitrates²³ entre les puits de captage et ceux de réinjection, ainsi qu'une baisse du titre alcalimétrique complet, sans explication particulières et sans indication des niveaux de la nappe et de débit de pompage lors de ces prélèvements. Une baisse du titre alcalimétrique complet (TAC) dans un puits de réinjection pourrait être susceptibles d'avoir des conséquences physiques et structurales sur un aquifère constitué d'alluvions sablo-graveleux.

		C1 (ZR1)	C2 (ZP/ZR2)	R1 (ZR2)	R2 (ZP/ZR1)
Analyses microbiologiques					
Micro-organismes revivifiables à 22°C	UFC/ml	~5	44	<1	<1
Micro-organismes revivifiables à 36°C	UFC/ml	~6	12	<1	<1
Bactéries coliformes	UFC/100ml	<1	<1	<1	<1
Escherichia coli	UFC/100ml	<1	<1	<1	<1
Entéroques intestinaux	UFC/100ml	<1	<1	<1	<1
Spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs	UFC/100ml	<1	<1	~3	<1
Anions et Cations majeurs					
Ammonium (NH4)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Calcium (Ca)	mg/l	110	110	110	110
Carbonates (CO3)	mg/l	0	0	0	0
Carbone organique total	mg/l	0,62	0,70	0,43	0,55
Chlorures (Cl)	mg/l	24,7	21,6	26,9	27,2
Fer (Fe)	mg/l	0,37	25	12	0,37
Magnésium (Mg)	mg/l	13	14	14	14
Manganèse (Mn)	mg/l	0,025	0,045	0,11	<0,010
Nitrates (NO3)	mg/l	<0,5	<0,5	27,0	27,7
Potassium (K)	mg/l	3,5	3,6	3,6	3,5
Sodium (Na)	mg/l	20	20	20	20
Analyses physicochimiques					
Conductivité à 25°C	µS/cm	727	717	733	731
Température	°C	22,2	21,7	21,9	21,7
Oxygène dissous (O2)	mg/l	9,9	9,7	9,2	9,0
Température oxygène	°C	18,0	17,5	15,6	17,1
pH		7,5	7,4	7,5	7,6
Température mesure pH	°C	19,2	21,2	21,8	21,5
Sulfites	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Titre alcalimétrique complet	°F	30,5	29,4	27,2	27,5

Figure 3: Résultats des analyses physico-chimique et bactériologique de l'eau géothermique du 25 mars 2026

La température de référence de la nappe des alluvions fluviales du Rhône est de 16,5 °C, ce qui correspond à la moyenne mesurée entre 2023 et 2025 au droit du piézomètre « CNR²⁴ », situé à environ 1,7 km²⁵ en amont du site RTE. Ce point est considéré comme représentatif de la température naturelle de l'aquifère, car il se situe hors de l'influence de toute installation géothermique connue.

Le suivi 2024-2025 de l'installation par les sondes enregistreuses montre des températures de prélèvement comprises entre 17,5 °C et 18,5 °C et des rejets entre 16 °C et 22 °C. L'écart thermique maximal observé en août 2024 était de 2,7 °C.

L'étude d'impact mentionne en p.16 que les capteurs situés en local technique sur le circuit de chauffage fournissaient des données erronées (écarts de 5 °C), ce qui a conduit le pétitionnaire à s'engager²⁶ à déplacer les sondes directement dans les forages pour fiabiliser le suivi de température. Au vu de la dérive observée sur les capteurs en local technique, le recalage du modèle thermique doit s'appuyer sur les données des sondes enregistreuses immergées en forage.

23 En soulignant que la baisse de l'oxygène constatée devrait profiter à des bactéries qui réduisent les nitrates et les sulfates

24 Compagnie Nationale du Rhône

25 rue Domer

26 « En cours », p 26 du dossier Description du projet.

L'autorité environnementale recommande :

- ***de compléter l'état initial de la qualité des eaux souterraines du projet en communiquant l'analyse qualitative de la nappe d'avril 2026, afin de vérifier l'absence de pollution préexistante au droit du captage, notamment en raison de la proximité des cuves d'hydrocarbures enterrées. Elle précise également que le recalage du modèle thermique doit s'appuyer sur les données des sondes enregistreuses immergées en forage ;***
- ***d'apporter des explications sur les différences mesurées lors de la campagne du 25 mars 2026 en teneur en nitrates et en titre alcalimétrique complet entre les puits de captage et ceux de réinjection.***

Impact du projet sur l'environnement

Pour évaluer les impacts de l'augmentation des seuils, particulièrement du volume annuel de pompage à 750 000 m³ et du seuil de rejet à 25 °C, le pétitionnaire a utilisé un logiciel de modélisation des écoulements souterrains du BRGM.

Les résultats de la modélisation hydrodynamique indiquent l'absence d'incidence autour des forages de prélèvement et une rehausse au rejet d'environ 10 cm dans un rayon de 30 mètres autour des ouvrages, permettant de conclure à un impact localisé et réversible sur les niveaux piézométriques.

L'impact quantitatif sur la ressource est nul puisque la totalité des eaux prélevées est réinjectée dans le même milieu. Les mesures confirment les résultats du modèle, montrant un retour aux niveaux statiques en moins d'une heure après l'arrêt de l'installation.

La modélisation thermique a été conduite sur deux périodes distinctes²⁷ de 7 ans dont celle de fonctionnement pour vérifier la pérennité du projet (et du gîte géothermique).

Le fonctionnement de l'installation induit une variation de température de 1 °C par rapport à la température initiale de la nappe à une distance d'environ 80 mètres en aval, au sud de la zone de rejet. Les résultats montrent une stabilisation de l'amplitude thermique des eaux pompées et rejetées dès la deuxième année d'exploitation simulée. Les simulations révèlent un « léger recyclage thermique » (influence des rejets sur les propres captages du site). Toutefois, celui-ci est jugé limité et stabilisé rapidement en raison du flux important de la nappe.

Le pétitionnaire justifie la valeur de 25 °C par le cumul²⁸ des trois facteurs suivants : la température de rejet actuelle estimée à 22 °C, une augmentation liée au réchauffement climatique futur de la nappe de +2 °C d'ici 30 ans et une marge de sécurité de 1 °C. Le dossier²⁹ souligne que l'amplitude thermique globale restera acceptable pour les équipements actuels³⁰.

Bien que les impacts du changement climatique sur le niveau de la nappe et sur l'augmentation de la température de l'eau de la nappe soient relativement bien pris en compte au dossier, le projet consiste principalement à augmenter les seuils de rejet autorisés plutôt qu'à réduire l'influence thermique du projet. Ce projet est donc susceptible de réduire les marges de manœuvre futures

²⁷ de 2009 à 2015 et de 2017 à 2022.

²⁸ Scénario d'émissions le plus pessimiste, qui prévoit une augmentation de la température moyenne annuelle de la nappe (et de l'air) de l'ordre de 2-3 °C à l'horizon 2041-2070 sur Lyon.

²⁹ P 133 du dossier unique au titre du Code Minier

³⁰ L'augmentation de la température d'une nappe stimule fortement la pollution biologique.

pour les nouvelles installations géothermiques de l'aquifère et d'accélérer la saturation thermique locale, qui gagne déjà 0,2 °C par an³¹.

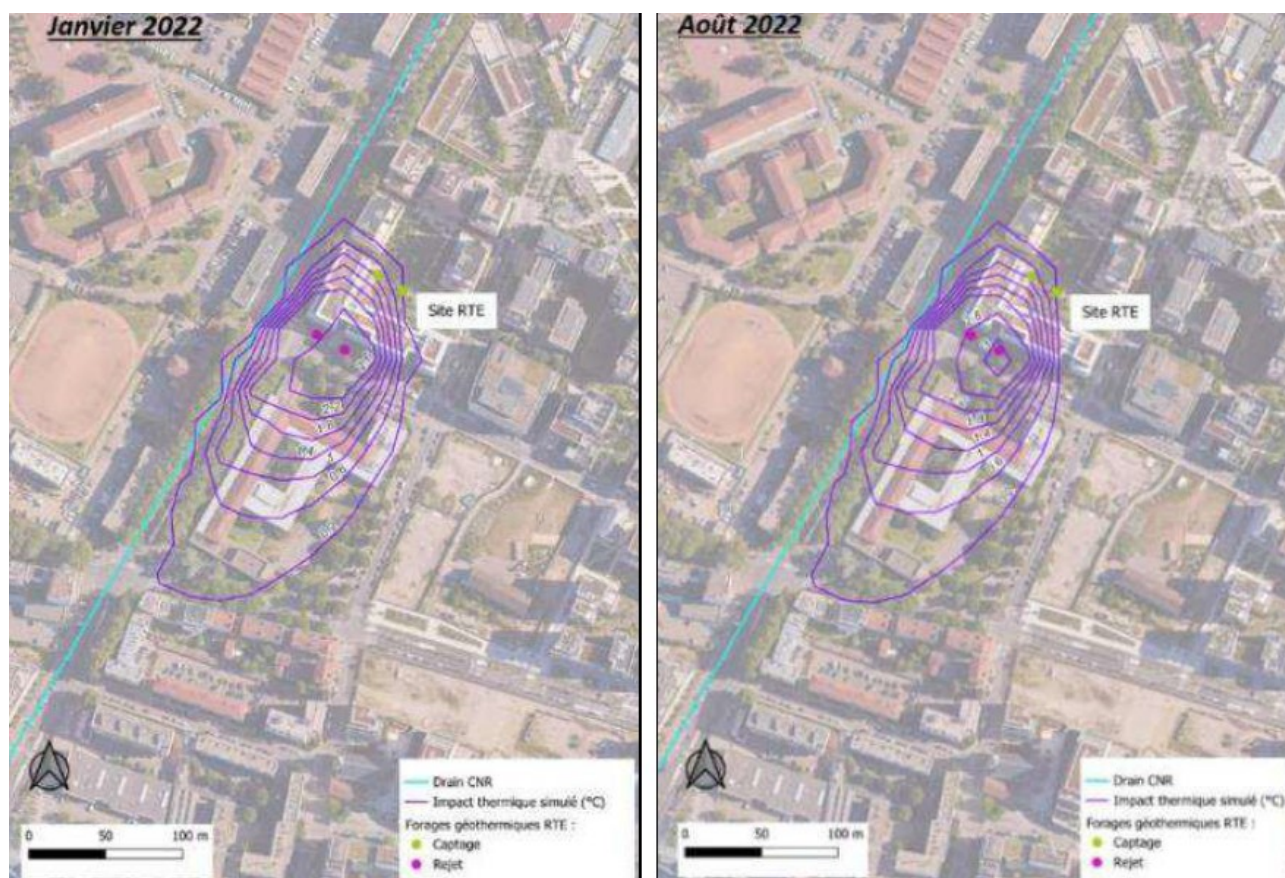


Figure 4: Panache thermique simulé induit par l'installation - Janvier et Août (source dossier)

Pour justifier un risque de pollution qualifié de « négligeable », le dossier indique que différentes mesures et dispositifs ont été mis en œuvre dès la mise en service de l'installation (fonctionnement en circuit fermé et étanche par une cimentation annulaire, sécurisation des têtes de puits et détection de fuites), ainsi que sur les 2 cuves à fioul (enveloppe à double paroi sur chacune des 2 cuves, dalle béton de répartition, compteurs électriques mesurant en continu les volumes sortants, tests d'étanchéité et relève manuelle des niveaux tous les 15 j, entretien mécanique et électrique réalisé au moins une fois par an).

Cependant, l'augmentation des volumes de pompage de près de 40 % soulève un risque de migration de pollutions résiduelles. Le dossier ne démontre pas, en l'absence de simulations de transfert de masse, que l'augmentation du volume pompé ne générera pas de migration accélérée des panaches de la pollution historique du quartier de Gerland vers les forages du site ou vers des installations tierces.

En outre, le dossier ne simule pas l'impact qu'aurait un dysfonctionnement de l'installation qui entraînerait un rejet continu au seuil maximal de 25 °C (ou supérieur) en période de forte chaleur. Une telle simulation paraît nécessaire pour vérifier l'extension réelle du panache dans les conditions les plus défavorables, particulièrement lors des épisodes caniculaires, dont l'occurrence augmente et qui provoque sur la nappe un réchauffement anthropique de fond.

31 Dossier d'autorisation Article 12.5.4 : étude menée conjointement par le CEREMA, le BRGM, la DREAL et la région Auvergne-Rhône-Alpes concernant l'état des lieux du réchauffement de la nappe Lyonnaise.

Autour du projet, le dossier identifie une quinzaine d'installations voisines³² exploitant la même nappe dans un périmètre de 1 800 m, totalisant 37 ouvrages de prélèvement et de rejet.

Pour apprécier les effets cumulés, la méthodologie employée est fondée sur des moyennes d'exploitation pour les installations géothermiques voisines, faute d'accès aux données réelles des exploitants tiers. Cette approximation conduit à lisser les valeurs et ne permet pas d'évaluer précisément le risque de saturation thermique locale de la nappe lors de périodes de forte sollicitation, particulièrement en période de canicule où tous les rejets sont possiblement au maximum simultanément. En l'état, il est impossible de conclure à l'absence d'impact sur les installations tierces voisines³³. Pour cela, il conviendrait de disposer des données des tiers ou, à défaut, de prendre en compte les données majorantes, à partir des arrêtés préfectoraux pour fiabiliser les données d'entrées, vérifier l'extension maximale du panache thermique et ainsi assurer, sur la base d'une modélisation fiable, qu'aucun recyclage thermique ou dégradation de performance ne sera imposé aux installations tierces.

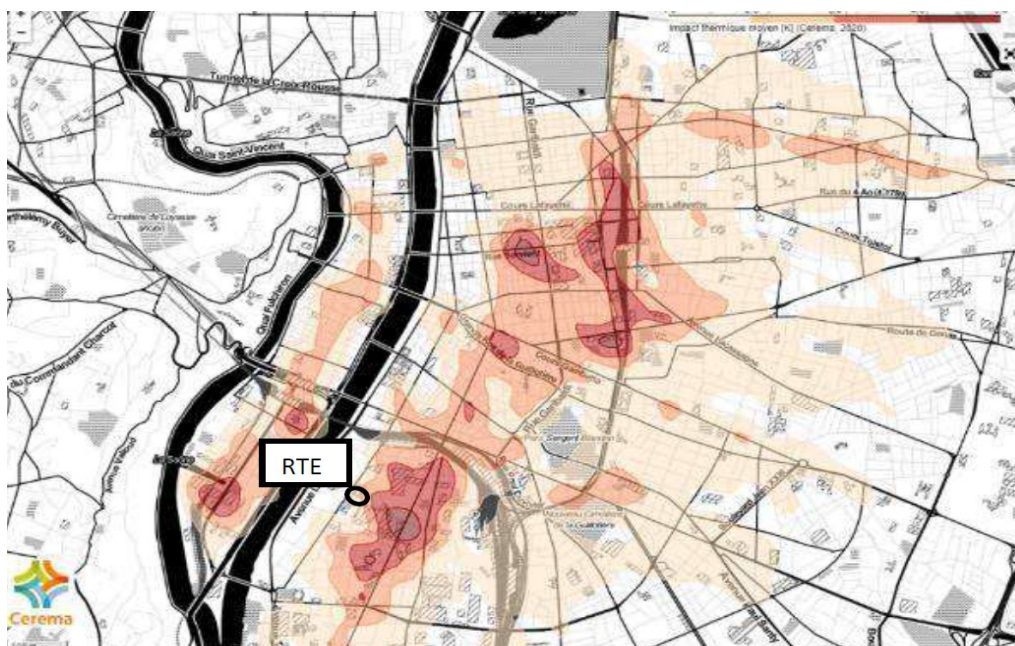


Figure 5: Réchauffement de la nappe lyonnaise causé par les activités anthropiques et les constructions souterraines (Source dossier - CEREMA)

Concernant l'impact acoustique, il est jugé négligeable car les installations techniques sont situées en sous-sol. Aucune émission atmosphérique polluante n'est par ailleurs générée par le fonctionnement géothermique.

L'autorité environnementale recommande :

- **de compléter l'étude d'impact en intégrant des modélisations permettant d'apprécier les effets d'une situation de stress thermique majorante (volumes et températures de rejet autorisés) de l'ensemble des installations géothermiques identifiées dans le périmètre d'influence, ainsi qu'un scénario dégradé de l'installation afin de vérifier l'extension maximale du panache thermique ;**
- **de justifier l'absence d'impact sur la nappe et sur les installations tierces et, dans le cas contraire, de proposer les mesures d'évitement ou de réduction appropriées.**

32 Tableau 5 p 28 et 29 de l'étude d'impact

33 Dossier de demande d'autorisation article 11.2.15 « Conclusion des impacts »

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

Le dossier compare deux³⁴ solutions techniques principales pour répondre aux besoins thermiques (chauffage et rafraîchissement) du bâtiment et des serveurs informatiques.

Le choix de la géothermie sur nappe est justifié notamment par les gains, significatifs, suivants :

- l'efficacité énergétique et l'économie de ressources : l'étude de faisabilité démontre que la solution géothermique permet une économie de 35 % des consommations électriques par rapport à la solution aérothermique. Ce choix permet d'ajuster le débit de pompage aux besoins réels du site, optimisant ainsi le rendement de l'installation ;
- la réduction de l'empreinte carbone : sur une période d'exploitation de 20 ans, le recours à la géothermie permet d'éviter l'émission de 314 t de CO₂ et d'économiser 150 t équivalent pétrole. Contrairement aux énergies fossiles, la géothermie exploite une ressource locale, disponible sur place et renouvelable, l'aquifère se rechargeant naturellement sur un pas de temps toutefois variable.

2.3. Dispositif de suivi proposé

La mise en place de mesures de suivi est prévue. Celles-ci consistent notamment en :

- la mesure en continu du niveau d'eau de la nappe par le biais de capteurs de pression installés au droit de chacun des forages ;
- la mesure (relevés mensuels) des volumes cumulés par les compteurs volumétriques installés sur chaque boucle ;
- les suivis permanents de la température de prélèvement et de la température de rejet de chaque échangeur thermique en local technique ;
- la mesure de la température effective de l'eau souterraine, indépendamment du fonctionnement de l'installation, par l'intermédiaire des capteurs de température immergés directement dans les ouvrages³⁵ pour le circuit de chauffage.

Des analyses de qualité des eaux sont effectuées annuellement sur les puits de réinjection et tous les trois ans sur le captage C2³⁶. L'installation comprend également des détecteurs de fluide frigorigène pour prévenir toute contamination accidentelle et le projet prévoit une inspection vidéo tous les 10 ans pour contrôler l'état des tubages et la cimentation annulaire des forages.

L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en établissant et en communiquant la convention avec les services de surveillance de la nappe lyonnaise, afin de partager les données de suivi concernant l'évolution de la température de la nappe³⁷, sa qualité physico-chimique et son fonctionnement microbiologique, et en informer le public.

34 Une solution de référence (l'installation de pompes à chaleur (PAC) Air/Eau) et la solution retenue : l'exploitation d'un gîte géothermique basse température via une PAC Eau/Eau.

35 C2 et R2

36 Le captage C2 est équipé de deux pompes distinctes : la pompe ZP dédiée au circuit tertiaire (chauffage et climatisation du bâtiment) et la pompe ZR2 dédiée au circuit d'exploitation permanente pour le refroidissement des serveurs informatiques (dispatching/process)

37 le rapport d'étude du CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) en date de février 2021 intitulé « Observatoire du réchauffement de la nappe lyonnaise – État des lieux par modélisation des écoulements et de la température de l'eau souterraine » souligne que « les règles de gestion spécifiques seront proposées [...] afin de maintenir un niveau de réchauffement de la nappe acceptable par l'ensemble des bénéficiaires et usagers de la ressource » (p.29)