



ORANGE



ORANGE – Site de Lyon Lacassagne (69)

Exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques

Demande Autorisation Environnementale – Risques industriels et sécurité publique



Rapport n°126237/version C – 4 décembre 2024

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

Fiche signalétique

ORANGE – Site de Lyon Lacassagne (69)
 Exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques
 Demande Autorisation Environnementale – Risques industriels et
 sécurité publique

CLIENT	SITE
ORANGE	Site de Lyon Lacassagne
131 avenue Félix Faure 69003 LYON	131 avenue Félix Faure 69003 LYON
Contact: Kevin NOREN Mail : kevin.noren@orange.com Tel : +33 6 44 11 70 70	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Jordane CHARRION
Interlocuteur commercial	Yolande CORNEIL
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Lyon
Rapport n°	126237
Version n°	version C
Votre commande et date	Commande N° AA01353733 du 17/08/2023
Projet n°	RHAP230551

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Jordane CHARRION	Ingénieur de projet	4 décembre 2024	
Rédaction	Emeline BUSSIÈRE-THOMAS	Ingénieur de projet	4 décembre 2024	
Approbation	Edouard TISSIER	Chef de projet	4 décembre 2024	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
Version A	23/02/24	10	0	Version initiale
Version B	04/12/24	10	0	Modifications selon demandes DREAL
Version C	04/12/24	10	0	Modifications selon demandes DREAL n°2

Sommaire

1. Risques industriels et sécurité publique	4
1.1. Risque de rejet accidentel de fluides en surface.....	4
1.1.1. Circuit primaire	4
1.1.2. Circuit secondaire	4
1.2. Risque de contamination d’aquifère sensible.....	7
1.2.1. Mise en communication d’aquifères.....	7
1.2.2. Mise en communication accidentelle d’aquifère avec le puits.....	7
1.2.3. Pollution accidentelle des eaux souterraines	7
1.3. Risque de désordre et de secousses sismiques ressenties en surface	8

Table des figures

Figure 1: Photographies des dispositifs de sécurité, alarme et contrôle de fuite du fluide frigorigène .	6
--	---

1. Risques industriels et sécurité publique

D'après l'ouvrage de Gombert et al. (2017), les risques majeurs liés à une activité géothermique sont :

- Risque de rejet accidentel de fluides en surface
- Risque de contamination d'aquifère sensible
- Risque de désordre et de secousses sismiques ressenties en surface

Ces risques ont été identifiés pour les installations géothermiques profondes et non pour les installations géothermiques superficielles de très basse énergie comme celle du projet.

1.1. Risque de rejet accidentel de fluides en surface

1.1.1. Circuit primaire

Durant l'exploitation, le fluide géothermal est de l'eau de la nappe (fluide aqueux naturel) circule dans une boucle d'échange complètement isolée du milieu de surface. Il n'y a pas de déversement de fluide géothermal dans le milieu naturel hors phases de diagnostic des forages (réurrence décennale) qui peuvent nécessiter la réalisation de pompages d'essais. Dans ce cas, une analyse qualité sera réalisée en amont des travaux afin de valider la conformité qualitative des eaux de nappe avec les normes des gestionnaires d'assainissement. Par ailleurs, une convention sera établie entre la Maîtrise d'Ouvrage et les gestionnaires d'assainissement. Le volume d'eau rejeté serait de l'ordre de 5 000 m³ par forage. Ce volume est négligeable par rapport aux volumes prélevés annuellement dans la nappe alluviale et son impact ne sera pas perceptible.

En cas de fuite du fluide géothermal, ce dernier ne compromettra pas la qualité des eaux souterraines. Si pour une raison quelconque un percement de canalisation enterrée survenait, ou si une fuite au niveau des échangeurs de chaleur apparaissait, la chute de pression mesurée en continu dans le système alerterait immédiatement l'exploitant qui procéderait à l'arrêt des pompes et à l'isolement de la zone défectueuse pour réparation.

La température de l'eau (16°C) ainsi que ses qualités physico-chimiques ne sont pas sujette à mettre en cause la sécurité publique.

Par ailleurs, les forages sont localisés dans des regards enterrés qui sont verrouillés et donc non accessibles. Cinq forages sont localisés dans l'enceinte du site Lacassagne, inaccessible pour tout personne non habilitée sans autorisation (badge individuel nécessaire), et cinq sont situés à proximité de la voie publique. Toutefois, tous les forages fermés et leur accès est contrôlé par la sécurité du site. Aucun vandalisme depuis la tête des forages est donc possible.

1.1.2. Circuit secondaire

Les installations thermiques sont répartis dans cinq locaux techniques situés au premier sous-sol R-1 du bâtiment historique. L'accès aux locaux est réservé exclusivement aux personnels techniques habilités (personnels formés aux installations et pompiers). L'accès à l'établissement et aux différents locaux est sécurisé par badge individuel et contrôle sécurité à l'entrée du site.

Aucune présence humaine permanente n'est prévue dans ces locaux et aucune personne non habilitée peut s'introduire dans les locaux techniques.

Le fluide frigorigène utilisé est le R134a, de type HFC (HydroFluoro-Carbone) de dernière génération. Il présente les caractéristiques suivantes :

- Fluide disponible actuellement sur le marché présentant un GWP (Global Warming Potential) de 1430 soit inférieur à la valeur seuil de 1500. Cela représente un impact relativement faible sur l'environnement et permet d'anticiper les changements liés à la nouvelle réglementation européenne F-GAZ ;
- Fluide non explosif ;
- Puissance volumique élevée (puissance froide par m³/h de gaz comprimé) ;
- Fluide frigorigène présentant un ODP (Ozone Depletion Potential = Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone) nul, ce qui permet au maître d'ouvrage d'entretenir le matériel aisément et durablement et d'avoir du fluide frigorigène disponible plus longtemps ;
- Classe de sécurité ASHRAE : A1.

Toutes les dispositions sont prises pour respecter les contrôles périodiques de fuite de fluide frigorigène dans ces locaux, conformément à l'art.4 §3 de la Réglementation européenne n° 517/2014. Les contrôles d'étanchéité périodiques des équipements prévus par la Réglementation européenne seront conduits avec des appareils dont la sensibilité est inférieure à 5 g/an.

Les locaux de la PAC sont considérés par la norme NF EN 378 comme des salles des machines et à ce titre ils sont ventilés. La quantité totale de fluide frigorigène dans les locaux étant supérieure à 25 kg, il est mis en place une extraction d'urgence conforme à la partie 3 de la norme précitée. Le ventilateur sert à la fois à la ventilation d'urgence du local et également à la ventilation du local.

La commande du ventilateur est gérée de deux manières indépendantes :

- Par un thermostat positionné judicieusement dans le local technique afin d'évacuer les calories du local ;
- Par un système de sécurité conforme à la NF EN 378 et décrit ci-dessous (marche d'urgence).

La marche d'urgence sera déclenchée par un détecteur de fluide frigorigène positionné sur chaque groupe froid (Figure 1). En cas de dépassement du seuil ou de fuite, il sera procédé à :

- Mise en marche forcé du ventilateur d'urgence ;
- Déclenchement d'un signal sonore et lumineux dans le local technique ainsi qu'à proximité de chaque accès au local ;
- Remontée de l'information à la GTC (Gestion Technique Centralisée).

Conformément à la réglementation, des contrôles d'étanchéité des groupes froids sont réalisés chaque année et sont conduits avec des appareils dont la sensibilité est inférieure à 5 g/an et permettent de lutter contre une possible pollution (Figure 1).

Les installations sont dotées de moyens de surveillance et d'intervention adaptés aux risques et conformes aux normes en vigueur. Les principaux moyens mis en œuvre pour parer à toute éventualité en cas de sinistre (incendie, explosion, pollution accidentelle) sont les suivants :

Moyens de surveillance :

- Détection de fluide frigorigène et incendie dans les locaux techniques ;
- Instruments de contrôle des débits, températures et pressions ;
- Télésurveillance de l'installation par GTC avec possibilité de renvoi vers un système de télésurveillance ;
- Maintenance des installations par une entreprise habilitée et spécialisée ;

- Mise à jour régulière du document de sécurité.

Moyens de prévention et d'intervention :

- Coffrets de coupure « force » et « éclairage » situés aux entrées du local ;
- Plans de secours et consignes de sécurité affichée dans le local technique ;
- Accès au local strictement réservé aux personnes habilitées et formées ;
- Equipements de lutte contre l'incendie avec extincteurs à CO2 pour feu électrique ;
- Equipements limitant la propagation d'incendie avec parois du local coupe-feu 2h ;
- Ventilation du local asservie à la détection de fluide frigorigène ;
- Mise en place d'un signal sonore et lumineux dans le local et à chaque accès.

Les risques d'impact des eaux superficielles par l'installation géothermique sont considérés comme très faibles.

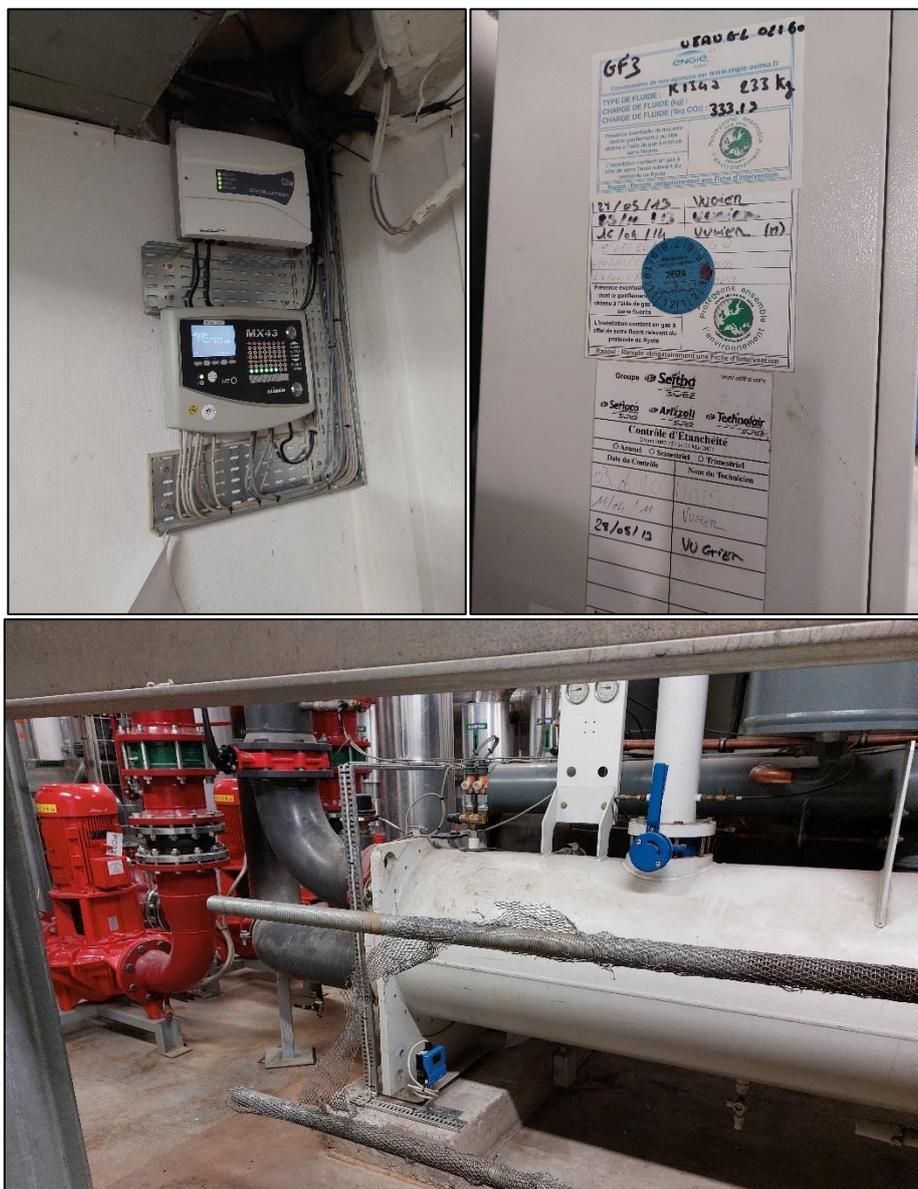


Figure 1: Photographies des dispositifs de sécurité, alarme et contrôle de fuite du fluide frigorigène

1.2. Risque de contamination d'aquifère sensible

Les incidences que chaque forage est susceptible d'avoir sur les aquifères sont les suivantes :

- Mise en communication artificielle de niveaux aquifères initialement indépendants ;
- Mise en communication accidentelle des aquifères avec l'intérieur du puits par percement du cuvelage de production ;
- Pollution accidentelle des eaux souterraines.

1.2.1. Mise en communication d'aquifères

Le contexte géologique et hydrogéologique du secteur est très bien connu avec la présence de deux aquifères : la nappe superficielle des alluvions fluviales du Rhône et de la nappe profonde de la molasse sous-jacente.

Dans le cadre du projet, les forages captent exclusivement la nappe superficielle des alluvions du Rhône. Aussi, les forages ont été arrêtés à la base des alluvions, facilement identifiable grâce à la méthode de foration employée. Ils ont ensuite été équipés afin de capter exclusivement la nappe alluviale.

1.2.2. Mise en communication accidentelle d'aquifère avec le puits

Le matériel employé pour l'équipement des forages est normé et a été contrôlé avant sa mise en œuvre au droit de chaque forage.

Des inspections vidéo par caméra immergées sont réalisées avant la mise en fonctionnement de l'exploitation pour vérifier le bon état des tubages. Ces inspections vidéo seront également réalisées au bout d'un an d'exploitation puis tous les cinq ans afin de contrôler le bon état des forages. Ces derniers seront inspectés au moins annuellement (mesure du fond, contrôle des regards, ...).

En cas de baisse de la production d'un forage, celui-ci fera l'objet d'une inspection vidéo, de pompes d'essais et de traitement régénératif (brossage, pistonnage, air-lift, ...) si nécessaire.

1.2.3. Pollution accidentelle des eaux souterraines

➤ En phase travaux

En phase travaux, toutes les mesures ont été prises pour éviter la pollution des eaux souterraines par les engins de chantiers et les déchets liés aux travaux. Les risques de pollution de la nappe par l'extérieur ont été limités. En effet, le chantier a été clôturé et balisé, aucun engins ou personnes n'ont été présents sur le site sans autorisation. De plus, en fin de journée ou en arrêt de foration, les forages ont été couverts afin d'éviter toutes intrusions polluantes dans la nappe superficielle

➤ En phase exploitation

La conception des ouvrages et leur protection (cimentation annulaire, massif filtrant, nature des matériaux mis en œuvre – inox, tampon de fermeture du regard de visite, puisards) permettent de prélever une eau claire sans particule en suspension et donc un rejet avec une eau claire et sans particule, d'autant plus que l'eau aura au préalable alimentée l'installation thermique et sera donc passée sur différents filtres et échangeurs.

Ainsi, une cimentation d'une hauteur minimale de 2 m a été effectuée sur tous les forages afin de préserver la qualité des eaux souterraines en empêchant les infiltrations directes des eaux de ruissellement. De plus, les forages sont situés dans des regards enterrés, verrouillés et étanches dont

l'accès est contrôlé. La partie supérieure des tubages présente un hors-sol de l'ordre d'une cinquantaine de centimètres par rapport au fond des regards.

Conformément à la norme NF-X10-999, un programme de surveillance et de maintenance de l'installation sera mis en œuvre par la Maîtrise d'Ouvrage afin de garantir la protection de la ressource en eau souterraine.

Des contrôles de qualité (prélèvement et analyse) seront régulièrement effectués selon la qualité physico-chimique de la nappe afin de surveiller son état.

Enfin, le site n'est pas localisé à proximité d'un périmètre de protection de captage AEP et la nappe alluviale du Rhône n'est pas classée en ZRE au droit du site. Les forages voisins sont utilisés pour des besoins géothermiques, industriels, en hydrogéotechnique ou pour de l'arrosage.

Les risques d'impact des eaux souterraines par l'installation géothermique sont considérés comme très faibles.

1.3. Risque de désordre et de secousses sismiques ressenties en surface

Au regard :

- De la faible profondeur des ouvrages (20 m) ;
- Des pressions mises en jeu ;
- Des vibrations induites lors de la phase travaux (nulles) ;
- Des propriétés hydrodynamiques et du type de réservoir.

Le risque de désordre et de secousses sismiques ressenties en surface dans le cadre du projet peut être considérée comme nul.

Observations sur l'utilisation du rapport

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

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

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

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

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

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

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

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires



Références :

