

Service Prévention des risques
16,rueZattara
CS 70248
13331 MARSEILLE Cedex 03

Marseille, le 10/10/2024

Rapport de l'Inspection de l'environnement

Visite d'inspection du 22/08/2024

Contexte et constats

Publié sur 

COMMUNE DE SENAS

PLACE VICTOR HUGO
13560 Senas

Références :

Code AIOT : 0100054183
SPR/PM/N° 1170-2024

1) Contexte

L'inspection de l'environnement a réalisé une visite d'inspection le 22/08/2024 des installations géothermiques de l'école Marcel Pagnol située Allée de la Régale, 13 560 SENAS. Le présent rapport rend compte de la visite. Cette partie « Contexte et constats » est publiée sur le site internet Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr/>).

Les informations relatives à l'établissement sont les suivantes :

- COMMUNE DE SENAS
- PLACE VICTOR HUGO 13560 SENAS
- Code AIOT : 0100054183
- Régime code minier : Déclaration géothermie minime importance
- Statut Seveso : Non Seveso
- IED : Non

La commune de Sénas exploite une installation d'échangeurs géothermiques ouverts pour climatiser et réchauffer l'école Marcel Pagnol située à l'Allée de la Régale, 13560 Sénas.

Contexte de l'inspection :

- Inspection des installations géothermiques
- Inspection généraliste produits chimiques

Thèmes de l'inspection :

- Fluides frigo/SAO/GESF

2) Constats

2-1) Introduction

Le respect de la réglementation relative au code minier et de la réglementation relative à l'utilisation de produits chimiques relève de la responsabilité de l'exploitant. Le contrôle des prescriptions réalisé ne se veut pas exhaustif, mais centré sur les principaux enjeux recensés et à ce titre, ne constitue pas un examen de conformité de l'administration à l'ensemble des dispositions qui sont applicables à l'exploitant. Les constats relevés par l'inspection de l'environnement portent sur les installations dans leur état au moment du contrôle.

A chaque point de contrôle est associée une fiche de constat qui comprend notamment les informations suivantes :

- le nom donné au point de contrôle ;
- la référence réglementaire de la prescription contrôlée ;
- si le point de contrôle est la suite d'un contrôle antérieur, les suites retenues lors de la précédente visite ;
- la prescription contrôlée ;
- à l'issue du contrôle :
 - ◆ le constat établi par l'inspection de l'environnement ;
 - ◆ les observations éventuelles ;
 - ◆ le type de suites proposées (voir ci-dessous) ;
 - ◆ le cas échéant la proposition de suites de l'inspection de l'environnement à Monsieur le Préfet ; il peut par exemple s'agir d'une lettre de suite préfectorale, d'une mise en demeure, d'une sanction, d'une levée de suspension, ...

Il existe trois types de suites :

- « Faits sans suite administrative » ;
- « Faits avec suites administratives » : les non-conformités relevées conduisent à proposer à Monsieur le Préfet, des suites graduées et proportionnées avec :
 - ◆ soit la demande de justificatifs et/ou d'actions correctives à l'exploitant (afin de se conformer à la prescription) ;
 - ◆ soit conformément aux articles L. 171-7 et L. 171-8 du code de l'environnement des suites (mise en demeure) ou des sanctions administratives ;
- « Faits concluant à une prescription inadaptée ou obsolète » : dans ce cas, une analyse approfondie sera menée a posteriori du contrôle puis éventuellement une modification de la rédaction de la prescription par voie d'arrêté préfectoral pourra être proposée.

2-2) Bilan synthétique des fiches de constats

Les fiches de constats disponibles en partie 2-4 fournissent les informations de façon exhaustive pour chaque point de contrôle. Leur synthèse est la suivante :

Les fiches de constats suivantes font l'objet d'une proposition de suites administratives :

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Proposition de suites de l'Inspection de l'environnement à l'issue de la <u>présente</u> inspection ⁽¹⁾	Proposition de délais
5	Matériaux, matériels et équipements	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.1.2	Demande d'action corrective	3 mois
6	Phase d'exploitation	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.2	Demande d'action corrective	3 mois
8	Forage et cimentation	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.1.3 et 4.1.4	Demande d'action corrective	3 mois
10	Surveillance annuelle	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.2.1	Demande d'action corrective	3 mois
12	Rapport de fin de forage	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.1.3	Demande d'action corrective	3 mois
15	Arrêt des travaux d'exploitation	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.3 et 4.3.2	Demande d'action corrective	6 mois

(1) s'applique à compter de la date de la notification de l'acte ou de la date de la lettre de suite préfectorale

Les fiches de constats suivantes ne font pas l'objet de propositions de suites administratives :

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Autre information
1	Caractéristiques de l'installation	Décret du 28/03/1978, article 3-II	Sans objet
2	Qualification de l'entreprise de forage	Décret du 02/06/2006, article 22-7	Sans objet
3	Cartographie GMI	Décret du 02/06/2006, article Article 22-6	Sans objet
4	Situation géologique particulière	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 2.2	Sans objet
7	Dossier de l'installation	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 3.1	Sans objet
9	Essais de réception des échangeurs ouverts	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.1.2	Sans objet
11	Surveillance décennale	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.2.1	Sans objet
13	Contrôles d'étanchéité des PAC	Code de l'environnement, article R543-82	Sans objet

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Autre information
14	Marque du contrôle d'étanchéité	Arrêté Ministériel du 29/02/2016, article 6	Sans objet

2-3) Ce qu'il faut retenir des fiches de constats

La commune de Sénas, dénommée ci-après l'exploitant, a sollicité l'entreprise SONDAFOR pour réaliser un forage d'essai qui n'est pas exploité. Si l'exploitation de ce forage a cessé définitivement, l'exploitant doit réaliser plusieurs actions (cf constat n°2).

L'exploitant a sollicité l'entreprise LUROFORAGE pour réaliser les travaux de 2 échangeurs géothermiques ouverts en 2021. Ces forages sont en exploitation et dans un état satisfaisant. Néanmoins, il est nécessaire de réaliser le suivi annuel des installations.

Par ailleurs, l'exploitant doit justifier le suivi régulier des pompes à chaleur qui fonctionnent avec des fluides frigorigènes fluorés.

2-4) Fiches de constats

N° 1 : Caractéristiques de l'installation

Référence réglementaire : Décret du 28/03/1978, article 3-II
Thème(s) : Autre, Caractéristiques de l'installation
<p>Prescription contrôlée :</p> <p>II.-Pour l'application de l'article L. 112-2 du code minier, sont considérées comme des exploitations de gîtes géothermiques relevant du régime de la minime importance les activités géothermiques ci-après :</p> <p>1° Pour les activités ne recourant qu'à des échangeurs géothermiques fermés, celles qui remplissent les conditions suivantes :</p> <p>a) La profondeur du forage est inférieure à 200 mètres ;</p> <p>b) La puissance thermique maximale échangée avec le sous-sol et utilisée pour l'ensemble de l'installation est inférieure à 500 kW ;</p> <p>2° Pour les activités recourant au moins à un échangeur géothermique ouvert, celles qui remplissent les conditions suivantes :</p> <p>a) La température de l'eau prélevée en sortie des ouvrages de prélèvement est inférieure à 25 °C ;</p> <p>b) La profondeur du forage est inférieure à 200 mètres ;</p> <p>c) La puissance thermique maximale échangée avec le sous-sol et utilisée pour l'ensemble de l'installation est inférieure à 500 kW ;</p> <p>d) Les eaux prélevées sont réinjectées dans le même aquifère et la différence entre les volumes d'eaux prélevés et réinjectés est nulle ;</p> <p>e) Les débits prélevés ou réinjectés sont inférieurs au seuil d'autorisation fixé à la rubrique 5.1.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.</p>
<p>Constats :</p> <p>Il existe 2 télédéclarations de géothermie de minime importance pour le site visité :</p> <ul style="list-style-type: none"> déclaration n°8341 : Cette déclaration concerne les deux forages (1 prélèvement et 1 réinjection) en exploitation de profondeurs de 14 mètres pour une puissance thermique maximale évaluée à 120 kW. Les débits prélevés et réinjectés sont de 35m³/h. La température de prélèvement fluctue entre 15,1°C et 16,7°C. Les eaux prélevées sont

réinjectées dans le même aquifère et la différence entre les volumes prélevés et réinjectés est nulle.

L'installation portée par la déclaration n°8341 satisfait tous les critères d'une exploitation de gîte géothermique relevant du régime de la minime importance au titre de l'article 3-II du décret n°78-498 du 28 mars 1978.

- déclaration n°4910 : Cette déclaration concerne un forage d'essai et 2 piézomètres réalisés avant les travaux de l'installation géothermique en exploitation portée par la déclaration n°8341. Les codes BSS (Banque du sous-sol) sont différents pour chacun des forages mentionnés dans les deux déclarations. Il apparaît donc que le forage d'essai n'a pas été réutilisé pour la suite du projet. Ce point a été confirmé par l'exploitant.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 2 : Qualification de l'entreprise de forage

Référence réglementaire : Décret du 02/06/2006, article 22-7

Thème(s) : Autre, Qualification

Prescription contrôlée :

I.-La personne qui réalise les travaux de forage lors de l'ouverture des travaux d'exploitation d'un gîte géothermique de minime importance ou les travaux de remise en état lors de l'arrêt des travaux d'exploitation est tenue de disposer d'une attestation de qualification délivrée selon les conditions prévues par un arrêté conjoint des ministres chargés des mines, de l'environnement et de l'énergie.

II.-Les organismes accordant des qualifications aux entreprises de forage d'un gîte géothermique de minime importance doivent être accrédités par le comité français d'accréditation ou par un organisme signataire de

l'accord européen multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation. Cette accréditation, dont les critères sont définis par arrêté conjoint des ministres chargés de l'énergie, de l'environnement et des mines, est accordée en considération de l'organisation interne de

l'organisme en cause, des exigences requises des personnes chargées des missions d'examineur et de la capacité de l'organisme à assurer la surveillance des entreprises de forages qualifiées.

Constats :

Le forage test a été réalisé par l'entreprise SONDAFOR qui dispose d'une qualification QUALIFORAGE NAPPES délivrée par Qualit'ENR. Les forages effectivement exploités ont été réalisés par l'entreprise LUROFORAGE qui dispose elle aussi d'une qualification QUALIFORAGE NAPPES délivrée par Qualit'ENR. Qualit'ENR est un organisme accrédité par le COFRAC.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 3 : Cartographie GMI

Référence réglementaire : Décret du 02/06/2006, article Article 22-6

Thème(s) : Autre, Zone verte ou orange

Prescription contrôlée :

Une carte distingue des zones relatives à la géothermie de minime importance. Elle comprend :
1° Des zones dites rouges, dans lesquelles la réalisation d'ouvrages de géothermie est réputée présenter des dangers et inconvénients graves et ne peut pas bénéficier du régime de la minime importance prévu par l'article L. 112-2 du code minier ;

<p>2° Des zones dites orange, dans lesquelles les activités géothermiques présentant les caractéristiques énoncées au II de l'article 3 du décret n° 78-498 du 28 mars 1978 ne sont pas réputées présenter des dangers et inconvénients graves et dans lesquelles est exigée la production de l'attestation prévue à l'article 22-2 ;</p> <p>3° Des zones dites vertes dans lesquelles les activités géothermiques présentant les caractéristiques énoncées au II de l'article 3 du décret n° 78-498 du 28 mars 1978 sont réputées ne pas présenter des dangers et inconvénients graves.</p> <p>L'état des connaissances du sous-sol, la nature et la profondeur des échangeurs géothermiques ainsi que les techniques mises en œuvre sont pris en compte pour définir ces zones.</p> <p>Par arrêté, le ministre en charge de l'environnement fixe la carte des zones relatives à la géothermie de minime importance ainsi que la méthodologie relative à son établissement et les modalités de sa révision.</p> <p>La carte est, en tant que de besoin, modifiée et mise à jour, dans chaque région, par le préfet de région selon les conditions prévues par la méthodologie relative à son établissement. Une collectivité territoriale peut saisir le préfet de région d'une proposition de révision de la carte sur son territoire. Cette proposition doit être établie selon la méthodologie relative à l'établissement de la carte des zones relatives à la géothermie de minime importance.</p> <p>La carte actualisée est mise à disposition du public par voie électronique par le canal du téléservice dédié à l'accomplissement des procédures relatives à la géothermie de minime importance.</p>
<p>Constats :</p> <p>L'installation de l'exploitant se trouve dans une zone verte dans laquelle les activités géothermiques énoncées au II de l'article 3 du décret n° 78-498 du 28 mars 1978 sont réputées ne pas présenter des dangers et inconvénients graves.</p>
<p>Type de suites proposées : Sans suite</p>

N° 4 : Situation géologique particulière

<p>Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 2.2</p>
<p>Thème(s) : Autre, Traversée de nappe</p>
<p>Prescription contrôlée :</p> <p>2.2. Prise en compte du contexte local 2.2.1. L'exploitant prend toutes les précautions nécessaires lors de la réalisation de l'échangeur géothermique : a) Pour prévenir les risques de déstabilisation géologique, pour assurer l'étanchéité entre les différents horizons géologiques traversés par échangeurs géothermiques et pour protéger l'environnement de pollution des eaux souterraines par migration des pollutions de surface ou souterraines ou par mélange des différents niveaux aquifères :- dans les zones karstiques ou présentant des vides souterrains qui rendent difficiles la cimentation des ouvrages sans précautions supplémentaires ;- dans les zones dont le sous-sol comporte des roches évaporitiques solubles ou gonflantes (sels, gypse,...) susceptibles d'être atteints par les forages envisagés ;- en bordure du littoral marin ou à proximité des eaux salées ;- dans les anciennes carrières ou mines à ciel ouvert remblayées ou dans les zones donnant lieu à des servitudes d'utilité publique en rapport avec d'anciennes installations de carrières ou de mines ;- dans les zones à risques de mouvement de terrain, les zones à risques sismiques et dans les zones volcaniques à proximité des circulations d'eau ou de gaz exceptionnellement chauds ou chargés en éléments ;- dans des situations géologiques spécifiques telles que la traversée d'une nappe artésienne, de nappes avec un différentiel piézométrique significatif ou de nappes ayant un niveau piézométrique proche de la surface (cas des doublets sur nappe) ;b) Pour préserver la ressource en eau potable et les enjeux sanitaires :- dans les zones en amont hydraulique des ouvrages de prélèvement d'eau destiné à l'alimentation en eau potable ;- dans les zones de nappes stratégiques identifiées par les SDAGE ou SAGE. Les précautions portent a minima sur le</p>

mode de réalisation, la technique de forage, la profondeur des échangeurs ainsi que leur régime d'exploitation. Les techniques de forage, la profondeur des échangeurs géothermiques sont adaptées pour ne pas atteindre ou pour limiter l'accès aux zones à enjeux identifiés et pour prendre en compte le contexte géologique ainsi que les propriétés chimiques des milieux traversés. L'exploitant met en œuvre les mesures particulières prévues au 4.1.5 ou des mesures de surveillance adéquates dans les contextes mentionnés ci-dessus.2.2.2. L'exploitant d'un gîte géothermique de minime importance respecte :- les objectifs et les dispositions des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux ;- les règlements des schémas d'aménagement et de gestion des eaux ;- les plans de prévention des risques naturels ;- les règlements des périmètres de protection des points de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ;- les règlements des périmètres de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques institués dans le cadre du livre II du code minier ;- les servitudes d'utilité publique ou toutes autres restrictions d'usage en lien avec des pollutions des sols susceptibles d'impacter les aquifères ;- les dispositions du règlement sanitaire départemental au regard des prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine.

Constats :

La documentation présentée par l'exploitant indique qu'une cimentation a été réalisée pour tous les forages.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 5 : Matériaux, matériels et équipements

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.1.2

Thème(s) : Autre, Dispositif d'alerte et d'arrêt

Prescription contrôlée :

4.1.2. Matériaux, matériel, équipement :Le matériel, les matériaux, les produits et équipements entrant dans la composition de l'échangeur géothermique et de l'installation géothermique sont mis en œuvre selon les règles de l'art.

Les caractéristiques des matériels et matériaux mis en œuvre (épaisseur, résistance à la pression, aux variations thermiques, à la corrosion) doivent être adaptés à l'échangeur thermique, à son exploitation et aux milieux traversés afin de garantir de façon durable la qualité de l'ouvrage. Ils doivent également être adaptés aux conditions de température et de vitesse de circulation des fluides susceptibles d'intervenir. Le délai avant la mise en route de l'installation doit être stipulé à l'exploitant sur le procès-verbal de réception des ouvrages. Chaque partie prenante du projet doit vérifier, en fonction de son domaine de compétence, la bonne adéquation entre l'installation, les échangeurs, leur dimensionnement et les conditions d'exploitation. La pompe à chaleur ou l'échangeur intermédiaire installé doit être équipé d'un dispositif d'alerte et d'arrêt automatique, paramétré pour répondre aux conditions de fonctionnement prévues au 4.2 et détecter une perte du fluide caloporteur dans l'échangeur géothermique. Le dispositif permet de suivre les paramètres mentionnés au 5.2. Les caractéristiques des matériaux, du matériel, des équipements ainsi que les conditions limites d'exploitation sont mentionnées dans le dossier de l'installation. Pour les échangeurs géothermiques fermés, la pression nominale de fonctionnement doit être adaptée à la longueur et la profondeur de l'échangeur. Excepté pour le raccordement de la boucle à l'installation (liaison au premier raccord ou au premier collecteur), aucune soudure et aucun raccord mécanique ne seront réalisés sur le chantier pour assembler les tubes et/ou le pied de sonde. Pour les échangeurs géothermiques ouverts, les crépines mises en place sont résistantes à la corrosion, à la pression, d'une longévité maximale et leur ouverture est adaptée aux sols en place.

<p>Constats : Le matériel et les matériaux entrant dans la composition des installations sont adaptés à une installation géothermique afin de garantir de façon durable la qualité de l'ouvrage. Néanmoins, les documents fournis par l'exploitant ne permettent pas de vérifier la présence d'un dispositif d'alerte et d'arrêt automatique, conformément au 4.1.2 de l'arrêté susvisé. Il n'a pas non plus été possible de vérifier la présence de dispositif permettant la mesure des paramètres mentionnés au 5.2.</p>
<p>Demande formulée à l'exploitant à la suite du constat : L'exploitant justifie la présence d'un dispositif d'alerte et d'arrêt automatique qui informent l'exploitant en cas de dépassement des paramètres mentionnés au 4.2 (variation de température de la nappe d'eau exploitée inférieure à 4°C à 200 m des échangeurs et température maximale de réinjection qui ne doit pas excéder 32°C). L'exploitant justifie la présence de dispositifs permettant la mesure des paramètres mentionnés au 5.2. (nombre d'heures de fonctionnement des PAC, températures en entrée et en sortie de la PAC, relevé de la température maximale sortie de l'échangeur géothermique, volumes prélevés et rejetés annuellement ainsi que le relevé de l'index du compteur volumétrique). Si ces dispositifs n'ont pas été installés, l'exploitant procède à l'installation et met en place une surveillance annuelle des paramètres. Délai : 3 mois.</p>
<p>Type de suites proposées : Avec suites</p>
<p>Proposition de suites : Demande d'action corrective</p>
<p>Proposition de délais : 3 mois</p>

N° 6 : Phase d'exploitation

<p>Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.2</p>
<p>Thème(s) : Autre, Phase d'exploitation</p>
<p>Prescription contrôlée : Annexe 4.2 Pour les échangeurs géothermiques ouverts, l'exploitant d'un échangeur géothermique ouvert prend en considération les ouvrages de prélèvement d'eau voisins, déclarés ou autorisés, et susceptibles d'être influencés par son activité. Il établit une distance minimale afin de ne pas les influencer de façon significative. Son activité ne doit pas causer une variation de température de la nappe d'eau exploitée de plus de 4 °C à 200 m des échangeurs géothermiques de production ou de réinjection. La température maximale de réinjection ne doit pas dépasser 32°C.</p>
<p>Constats : L'exploitant doit présenter un relevé de température des eaux rejetées permettant de vérifier les prescriptions du point 4.2 (cf demande formulée au précédent point de constat).</p>
<p>Type de suites proposées : Avec suites</p>
<p>Proposition de suites : Demande d'action corrective</p>
<p>Proposition de délais : 3 mois</p>

N° 7 : Dossier de l'installation

<p>Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 3.1</p>
<p>Thème(s) : Autre, Dossier de l'installation</p>
<p>Prescription contrôlée : 3.1. L'exploitant : Conformément au décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié, l'exploitant est tenu de déclarer, ou de faire déclarer à son nom par tout sous-traitant impliqué qu'il mandate à</p>

<p>cet effet, l'ouverture, l'arrêt des travaux d'exploitation d'un gîte géothermique et le changement d'exploitant. L'exploitant d'un gîte géothermique de minime importance qui utilise les installations est tenu de consigner les éléments de suivi de son exploitation dans le dossier de l'installation qui peut être informatisé. Il est tenu à la disposition des agents de l'Etat en charge du contrôle des installations de géothermie de minime importance et est conservé jusqu'à un an après la déclaration d'arrêt des travaux d'exploitation de l'activité géothermique. Il contient en particulier les pièces suivantes :- les copies des déclarations relatives à la géothermie de minime importance et requises par le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié. Il figure à ce titre, dans le dossier de l'installation, la déclaration d'ouverture des travaux d'exploitation, les différentes déclarations de changement d'exploitant et, s'il y a lieu, la déclaration d'arrêt des travaux d'exploitation ; - les données relatives au dimensionnement de l'installation à savoir la puissance maximale et théorique, les modes et les conditions limites et optimales d'exploitation en particulier les températures et les volumes de fluide caloporteur en circulation ; - un plan reprenant la localisation de l'ensemble des éléments constitutifs de l'installation ; - les certificats de conformité et caractéristiques des matériaux utilisés ; - le procès-verbal de réception de l'installation ; - les rapports de fin de forage et de fin de travaux prévus aux 5.1.3 et 4.3.3 ; - les procès-verbaux d'entretien et de contrôle ; - les résultats des opérations de surveillance réalisées en application du 5 ; - les incidents survenus au cours de l'exploitation du gîte géothermique.</p>
<p>Constats : L'exploitant a présenté un dossier d'installation comportant toutes les informations exigibles au 3.1.</p>
<p>Type de suites proposées : Sans suite</p>

N° 8 : Forage et cimentation

<p>Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.1.3 et 4.1.4</p>
<p>Thème(s) : Autre, Forage</p>
<p>Prescription contrôlée : 4.1.3. Forage : L'entreprise de forage qualifiée tient à disposition de l'exploitant une documentation sur les procédures associées aux aléas, notamment hydrogéologiques, prévisibles au regard du contexte local. L'entreprise de forage qualifiée doit adapter le matériel et les techniques de forage. [...] Les diamètres et les méthodes de forages doivent permettre une cimentation complète de l'espace annulaire sur l'intégralité de la hauteur de l'échangeur. [...] Pour la réalisation des échangeurs géothermiques fermés, le diamètre du trou nu est d'au minimum de 125 mm et les diamètres extérieurs des tubes de la boucle de sonde sont d'au minimum 32 mm et leurs diamètres intérieurs d'au minimum de 25 mm. Les diamètres du trou nu et des tubages de sondes sont choisis selon les règles de l'art. 4.1.4. Cimentation : L'entreprise de forage qualifiée doit réaliser une cimentation propre à assurer un remplissage homogène sur toute la hauteur du forage exception faite des zones de prélèvement et de réinjection pour les échangeurs géothermiques ouverts. Cette cimentation doit permettre : - de préserver la qualité des eaux souterraines en prévenant l'infiltration superficielle de pollutions ou la mise en connexion des nappes ; - de préserver la longévité de l'installation. Le coulis est adapté à la nature des aquifères souterrains présents et à la qualité des terrains, notamment en cas de présence de roches évaporitiques. Les coulis de comblement utilisés sont sélectionnés et mis en place selon les règles de l'art. [...] La nature, les quantités, les résultats des essais de caractérisation et la méthode de mise en</p>

<p>œuvre du ciment ou coulis injecté sont reportés dans le rapport de fin de forage mentionné au 5.1.3.</p> <p>[...] La cimentation doit permettre les échanges thermiques homogènes par conduction thermique, entre la boucle et le terrain. Les ciments ou les coulis utilisés pour assurer la cimentation de la sonde et l'étanchéité des différents horizons géologiques doivent avoir une conductivité thermique d'au minimum 2 W/(m.K).</p>
<p>Constats :</p> <p>La cimentation a été réalisée sur les deux forages. La quantité et la conductivité thermique du ciment ne sont pas détaillées dans le rapport de fin de forage.</p>
<p>Demande formulée à l'exploitant à la suite du constat :</p> <p>A l'occasion de la transmission du rapport de fin de forage complet, l'exploitant sollicite le foreur pour indiquer dans le rapport la quantité et la conductivité thermique du ciment utilisé. Ce rapport sera transmis à l'inspection dès réception par l'exploitant.</p> <p>Délai : 3 mois.</p>
<p>Type de suites proposées : Avec suites</p>
<p>Proposition de suites : Demande d'action corrective</p>
<p>Proposition de délais : 3 mois</p>

N° 9 : Essais de réception des échangeurs ouverts

<p>Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.1.2</p>
<p>Thème(s) : Autre, Contrôle d'étanchéité</p>
<p>Prescription contrôlée :</p> <p>5.1.2. Essais de réception des échangeurs géothermiques ouverts :</p> <p>Les essais suivants seront réalisés, dans des forages soigneusement nettoyés et développés selon les règles de l'art.</p> <p>A minima, un pompage d'essai, d'une durée minimum vingt-quatre heures, en boucle à débit constant avec des mesures du niveau d'eau dans tous les ouvrages et une mesure des niveaux d'eau sont réalisés. La température et le pH de l'eau sont mesurés. Lorsqu'au moins un aquifère est traversé, une diagraphie de contrôle de cimentation de type CBL (Cement Bond Log) ou un test d'étanchéité ou toutes autres méthodes équivalentes est mise en œuvre.</p> <p>Pour des installations de plus de 8m³/h, les essais complémentaires suivants seront réalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une mesure du niveau statique de la nappe dans chaque ouvrage. Au préalable, le nivellement relatif et, si possible, absolu de chaque ouvrage, d'une précision d'un centimètre, est mis en œuvre ; - un pompage d'essai par paliers avec a minima 4 paliers d'une heure dans les ouvrages de production et de réinjection ; - un pompage d'essai de longue durée, a minima de huit heures, à débit constant dans le ou les ouvrage de production avec le suivi du niveau d'eau dans tous les ouvrages de réinjection ; - un essai d'injection par paliers avec a minima 4 paliers d'une heure dans le ou les ouvrages de réinjection ; - Un prélèvement d'eau lors du pompage d'essai de longue durée afin d'analyser les paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"> - in situ : pH, potentiel redox, conductivité, température, oxygène dissous ; - en laboratoire : titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet, titre hydrotimétrique, calcium, magnésium, sodium, potassium, fer, cuivre, zinc, manganèse, aluminium, chlorures, sulfates, nitrates, nitrites, phosphates, équilibre calco-carbonique, bactéries ferrugineuses et bactéries sulfatoréductrices.
<p>Constats :</p>

<p>L'exploitant a réalisé les essais de réception requis. Ces essais ont révélé que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le forage de captage peut être exploité au débit souhaité de 35m³/h ; • la ressource est très favorable à la géothermie avec de bonnes caractéristiques hydrodynamiques et des rabattements/remontées faibles.
<p>Type de suites proposées : Sans suite</p>

N° 10 : Surveillance annuelle

<p>Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.2.1</p>
<p>Thème(s) : Autre, Surveillance annuelle</p>
<p>Prescription contrôlée : 5.2.1. Opérations annuelles de surveillance et d'entretien :L'exploitant surveille ou fait surveiller annuellement les échangeurs géothermiques de minime importance de manière à garantir le respect des intérêts mentionnés à l'article L. 161-1 du code minier. En cas de défaut avéré et irréparable, l'exploitant met en œuvre l'arrêt des travaux d'exploitation du gîte géothermique selon les mesures prévues au 5.3.Concernant les échangeurs géothermiques fermés, l'exploitant fait figurer annuellement dans le dossier de installation le suivi des paramètres suivants : la pression du circuit primaire, le nombre d'heures de fonctionnement de la pompe à chaleur, les températures en entrée et sortie de la pompe à chaleur, lorsque cette dernière est en fonctionnement nominal ainsi que le relevé de la température minimale en sortie de l'échangeur géothermique. L'exploitant de l'installation géothermique est tenu de contrôler son étanchéité et de prévenir la survenue de fuites éventuelles du liquide caloporteur de l'échangeur géothermique. Lorsqu'une fuite est détectée, l'exploitant met en œuvre les mesures adéquates visant à supprimer la fuite. Concernant les échangeurs géothermiques ouverts, l'exploitant fait figurer annuellement dans le dossier d'installation le suivi des paramètres suivants : le nombre d'heures de fonctionnement de la pompe à chaleur, les températures en entrée et sortie de la pompe à chaleur, lorsque cette dernière est en fonctionnement nominal ainsi que le relevé de la température maximale sortie de l'échangeur géothermique, les volumes prélevés et rejetés annuellement ainsi que le relevé de l'index du compteur volumétrique (sans remise à zéro). L'exploitant de l'installation est tenu de vérifier le bon fonctionnement du puits de réinjection, de s'assurer de l'étanchéité du réseau primaire et que les volumes des eaux prélevées et réinjectées est nulle.</p>
<p>Constats : L'installation a été mise en service en 2021. L'exploitant n'a pas réalisé les opérations annuelles de surveillance et d'entretien.</p>
<p>Demande formulée à l'exploitant à la suite du constat : L'exploitant réalise la surveillance annuelle de son installation, conformément au 5.3 Délai : 3 mois.</p>
<p>Type de suites proposées : Avec suites</p>
<p>Proposition de suites : Demande d'action corrective</p>
<p>Proposition de délais : 3 mois</p>

N° 11 : Surveillance décennale

<p>Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.2.1</p>
<p>Thème(s) : Autre, Surveillance décennale</p>
<p>Prescription contrôlée : 5.2.2. Opérations décennales de surveillance et d'entretien :L'exploitant met en œuvre une surveillance décennale des échangeurs géothermiques, par une entreprise intervenante</p>

compétente.

[...] Concernant les échangeurs géothermiques ouverts, en complément de l'opération annuelle de surveillance et d'entretien, la surveillance décennale comporte une inspection par vidéo ou toutes autres méthodes équivalentes pour apprécier l'état général des ouvrages de production et de réinjection. Cette surveillance est réalisée par une entreprise de forage qualifiée. L'exploitant reporte le procès verbal de la surveillance décennale au dossier de l'installation en particulier le résultat de l'inspection de la cimentation et le résultat des mesures des paramètres mentionnés au 5.2.1.

Constats :

L'installation géothermique est récente et n'est donc pas encore soumise à une surveillance décennale. L'inspection appelle néanmoins l'attention de l'exploitant sur cette échéance réglementaire.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 12 : Rapport de fin de forage

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.1.3

Thème(s) : Autre, Rapport de fin de forage

Prescription contrôlée :

5.1.3. Rapport de fin de forage :

Dans un délai de deux mois maximum suivant la fin des travaux, l'entreprise de forage qualifiée remet à l'exploitant et dépose également sur le téléservice dédié à l'accomplissement des procédures relatives à la géothermie de minime importance le rapport de fin de forage comprenant :

- le déroulement général du chantier : dates des différentes opérations et difficultés et anomalies éventuellement rencontrées ainsi que les procès-verbaux et documents demandés dans les articles précédents en particulier le procès-verbal de contrôle de la cimentation ;
- le nombre de forages effectivement réalisés, le nombre de forage exploités et, pour chaque forage, sa localisation et celle des équipements connexes sur un fond de carte IGN au 1/1000, les coordonnées dans le référentiel WGS 84, les références cadastrales de la ou les parcelles d'implantation, la cote de la tête par référence au nivellement général de la France et le code de la Banque du sous-sol (BSS) ;
- pour chaque forage :
 - la coupe géologique avec indication du ou des niveaux des nappes rencontrées ;
 - la coupe technique de l'échangeur précisant les caractéristiques des équipements installés, les volumes de matériaux mis en place dans le cadre de la réalisation des ouvrages (gravier, ciment) et leurs modalités de mise en œuvre ;
 - les diamètres et la nature des cuvelages ou tubages, accompagnée des conditions de réalisation (méthode et matériaux utilisés lors de la foration, volume des cimentations, profondeurs atteintes, développement effectués ...) ;
 - le procès-verbal de contrôle de la cimentation qui atteste de la bonne cimentation et mentionne a minima la profondeur, la quantité et le type de ciment utilisé.
- pour les échangeurs géothermiques fermés : les tests de réponse thermique, lorsqu'ils existent ;
- pour les échangeurs géothermiques ouverts :
 - le résultat des pompages d'essai prescrits au 5.1.2 et leur interprétation ;
 - les températures d'eau ;
 - le cas échéant, le résultat d'une diagraphie de contrôle de cimentation de type CBL (Cement Bond Log) ou d'un test d'étanchéité ;
 - le cas échéant, les résultats des analyses d'eau.

<p>Constats :</p> <p>Le rapport de fin de forage a été déposé par le foreur sur l'outil Télé GMI. Ce rapport ne comporte pas les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> déroulement général du chantier : dates des différentes opérations et difficultés et anomalies éventuellement rencontrées ; les diamètres et la nature des cuvelages ou tubages, accompagnée des conditions de réalisation (méthode et matériaux utilisés lors de la foration, volume des cimentations, profondeurs atteintes, développement effectués ...) ; le procès-verbal de contrôle de la cimentation qui atteste de la bonne cimentation et mentionne a minima la profondeur, la quantité et le type de ciment utilisé ; le résultat des pompages d'essai prescrits au 5.1.2 et leur interprétation ; les températures d'eau ;
<p>Demande formulée à l'exploitant à la suite du constat :</p> <p>L'exploitant transmet à l'inspection le rapport de fin de forage complet. Délai : 3 mois.</p>
<p>Type de suites proposées : Avec suites</p>
<p>Proposition de suites : Demande d'action corrective</p>
<p>Proposition de délais : 3 mois</p>

N° 13 : Contrôles d'étanchéité des PAC

<p>Référence réglementaire : Code de l'environnement du 29/08/2024, article R543-82</p>
<p>Thème(s) : Produits chimiques, Contrôles d'étanchéité des PAC</p>
<p>Prescription contrôlée :</p> <p>L'opérateur établit une fiche d'intervention pour chaque opération nécessitant une manipulation des fluides frigorigènes effectuée sur un équipement.</p> <p>Pour tout équipement dont la charge en HCFC est supérieure à trois kilogrammes ou dont la charge en HFC ou PFC est supérieure à 5 tonnes équivalent CO2 au sens du règlement (UE) n° 517/2014 du 16 avril 2014, cette fiche est signée conjointement par l'opérateur et par le détenteur de l'équipement qui conserve l'original. L'opérateur et le détenteur de l'équipement conservent un exemplaire de cette fiche pendant au moins cinq ans à compter de la date de signature de la fiche et le tiennent à la disposition des opérateurs intervenant ultérieurement sur l'équipement et de l'administration.</p> <p>Un arrêté du ministre chargé de l'environnement fixe le contenu et précise les conditions d'élaboration et de détention de la fiche d'intervention mentionnée ci-dessus.</p> <p>Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux opérations de récupération de fluides frigorigènes effectuées sur les équipements hors d'usage soumis aux dispositions des articles R. 543-156 à R. 543-165 ou aux dispositions des articles R. 543-179 à R. 543-206.</p>
<p>Constats :</p> <p>L'installation géothermique est reliée à deux pompes à chaleur qui fonctionnent avec des fluides frigorigènes fluorés. L'exploitant a transmis à l'inspection les fiches d'intervention du dernier contrôle d'étanchéité périodique de chaque équipement. Les fiches sont correctement remplies mais n'ont pas été signées par le détenteur de l'équipement. L'inspection rappelle à l'exploitant que les fiches d'interventions doivent être signées par l'opérateur et par le détenteur. L'opérateur ayant réalisé ce contrôle est un opérateur attesté détenant une attestation de capacité en cours de validité. Aucune fuite n'a été révélée.</p>
<p>Type de suites proposées : Sans suite</p>

N° 14 : Marque du contrôle d'étanchéité

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 29/02/2016, article 6
Thème(s) : Produits chimiques, Marque du contrôle d'étanchéité
Prescription contrôlée : Quand il est établi à l'issue du contrôle d'étanchéité que l'équipement ne présente pas de fuites, l'opérateur appose sur l'équipement la marque de contrôle d'étanchéité. La marque de contrôle d'étanchéité est constituée d'une vignette adhésive ayant la forme d'un disque bleu de diamètre supérieur ou égal à quatre centimètres et conforme au modèle figurant à l'annexe du présent arrêté. Les vignettes sont apposées de manière à être visibles dans les conditions normales d'utilisation des équipements. La nouvelle vignette est substituée à la précédente. La marque de contrôle d'étanchéité indique la date limite de validité du contrôle d'étanchéité prévue à l'article 4 du présent arrêté. Si le contrôle d'étanchéité n'est pas renouvelé avant cette date, l'équipement ne peut faire l'objet d'opération de recharge en fluide frigorigène.
Constats : Le jour de l'inspection, il a été constaté que la marque du contrôle d'étanchéité apposée par l'opérateur indiquait la date de réalisation du contrôle d'étanchéité. Il est rappelé à l'exploitant, comme à l'opérateur, que la vignette doit indiquer la date limite de validité du contrôle d'étanchéité.
Type de suites proposées : Sans suite

N° 15 : Arrêt des travaux d'exploitation

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.3 et 4.3.2
Thème(s) : Autre, Arrêt des travaux d'exploitation
Prescription contrôlée : 4.3. Lors de l'arrêt des travaux d'exploitation Conformément au décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié, lorsque l'exploitant cesse définitivement l'exploitation d'un gîte géothermique de minime importance, il en fait la déclaration au plus tard au moment de la cessation d'exploitation, sur le téléservice dédié à l'accomplissement des procédures relatives à la géothermie de minime importance. La déclaration peut être faite au nom de l'exploitant par tout sous-traitant impliqué dans l'arrêt des travaux. La qualité du déclarant est mentionnée et la preuve de mandat est apportée lors de la déclaration. L'exploitant consigne dans le dossier de l'installation la déclaration d'arrêt des travaux d'exploitation et le rapport de fin de travaux prévus au 4.3.3. L'exploitant fait réaliser par une entreprise de forage qualifiée les travaux de cessation d'exploitation du gîte géothermique. Ils visent à placer l'échangeur géothermique dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 161-1 du code minier. S'il y a lieu, l'exploitant réalise les opérations de surveillance mentionnées au 5.3. Ces travaux consistent notamment à combler l'échangeur géothermique par des techniques appropriées dont l'efficacité n'est pas remise en cause avec le temps et qui permettent de garantir l'absence de circulation d'eau et de transfert de pollution à travers l'ouvrage comblé. Le comblement vise à pérenniser l'étanchéité initiale entre les différents aquifères traversés ainsi qu'à prévenir toute pollution de ces aquifères à partir de la surface. Préalablement aux travaux de comblement, une vérification de la qualité de la cimentation annulaire initiale par diagraphie ou toute autre méthode équivalente est mise en œuvre : - pour tous les échangeurs géothermiques réalisés postérieurement à l'entrée en vigueur du présent arrêté ; - pour les échangeurs géothermiques ou les ouvrages souterrains ayant été utilisés comme échangeur géothermique, réalisés avant l'entrée en vigueur du présent arrêté ; - lorsque l'ouvrage se situe en zone « orange » ou « rouge » telles que définies à l'article 22-6 du décret n°

2006-649 du 2 juin 2006 modifié ;- lorsque des présomptions des dégradations de l'ouvrage existent laissant penser qu'un comblement traditionnel ne permet pas de pérenniser l'étanchéité initiale entre les différents aquifères traversés ou de prévenir toute pollution de ces aquifères à partir de la surface.

Cette vérification vise à écarter des présomptions relatives à d'éventuelles dégradations que l'échangeur géothermique aurait pu subir notamment sur le coulis ou sur le ciment d'étanchéité. Cette vérification permet d'établir les caractéristiques d'un comblement définitif adapté.

4.3.2. Pour les échangeurs en circuits ouverts :Les mesures suivantes sont notamment mises en œuvre lors de l'arrêt des travaux :

- une vérification de l'intégrité de la cimentation de l'espace annulaire en cas de doute et le comblement de ce dernier en cas d'absence de cimentation ;- l'échangeur doit être comblé par un ciment adapté hormis dans sa partie captante où des matériaux grossiers propres sont mis en place ;- l'obturation de l'échangeur par un bouchon imperméable d'argiles gonflantes et de ciment ;- la conservation de la localisation de l'échangeur comblé par un repérage approprié.

Constats :

Le forage réalisé correspondant à la déclaration n°4910 n'est pas exploité par l'exploitant.

Demande formulée à l'exploitant à la suite du constat :

Si l'exploitation du forage porté par la déclaration n°4910 a été cessé définitivement, l'exploitant réalise plusieurs actions :

- déclarer la cessation d'exploitation sur le téléservice TéléGMI ;
- faire réaliser les travaux de cessation d'exploitation du gîte géothermique.

Ces travaux consistent notamment à combler l'échangeur géothermique par des techniques appropriées dont l'efficacité n'est pas remise en cause avec le temps et qui permettent de garantir l'absence de circulation d'eau et de transfert de pollution à travers l'ouvrage comblé. Le comblement vise à pérenniser l'étanchéité initiale entre les différents aquifères traversés ainsi qu'à prévenir toute pollution de ces aquifères à partir de la surface.

Ces travaux doivent inclure les mesures prévues au 4.3.2 et respecter la norme NF X-10-999.

Délai : 6 mois.

Type de suites proposées : Avec suites

Proposition de suites : Demande d'action corrective

Proposition de délais : 6 mois