

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

Nice, le 20/05/2025

Rapport de l'Inspection de l'environnement

Visite d'inspection du 22/04/2025

Contexte et constats

Publié sur  **GÉORISQUES**

COMMUNE DE MOUGINS

70 CHEMIN DE L'HORIZON
06250 Mougins

Références : Code AIOT : 0100290682
SPR/2025-373

1) Contexte

Le présent rapport rend compte de l'inspection réalisée le 22/04/2025 du chantier d'installation géothermique du groupe scolaire des Cabrières située impasse de Campana, 06250 MOUGINS, réalisée pour le compte de la commune de Mougins, implantée 70 CHEMIN DE L'HORIZON 06250 MOUGINS. 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 MOUGINS
- 70 CHEMIN DE L'HORIZON 06250 MOUGINS
- Code AIOT : 0100290682
- Régime : Déclaration GMI
- Statut Seveso : Non Seveso
- IED : Non

La mairie de Mougins a choisi de recourir à la géothermie sur sondes pour chauffer et rafraîchir un groupe scolaire. L'inspection a été réalisée pendant le chantier de forage des ouvrages.

Thèmes de l'inspection :

- Inspection GMI

2) Constats

2-1) Introduction

Le respect de la réglementation relative au code minier 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
3	Implantation des échangeurs géothermiques	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 2.1	Demande de justificatif à l'exploitant	1 mois
5	Situation géologique particulière	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 2.2	Demande de justificatif à l'exploitant	1 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
4	Cartographie GMI	Décret du 02/06/2006, article Article 22-6	Sans objet
6	Conduite du chantier	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 4.1.1	Sans objet
7	Forage	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 4.1.4	Sans objet
8	Essais de réception des échangeurs fermés	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 5.1.1	Sans objet
9	Cimentation	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 4.1.5	Sans objet
10	Rapport de fin de forage	Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 5.1.3	Sans objet

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

Le chantier d'implantation des sondes géothermiques respecte globalement les prescriptions applicables. L'exploitant doit justifier la vérification des règles d'implantation des forages et transmettre les bordereaux de suivi de déchets des matériaux extraits lors de la foration.

2-4) Fiches de constats

N° 1 : Caractéristiques de l'installation

Référence réglementaire : Décret du 28/03/1978, article 3-II
Thème(s) : Situation administrative, Caractéristiques de l'installation
Prescription contrôlée : 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 : 1° Pour les activités ne recourant qu'à des échangeurs géothermiques fermés, celles qui remplissent les conditions suivantes : a) La profondeur du forage est inférieure à 200 mètres ; b) La puissance thermique maximale échangée avec le sous-sol et utilisée pour l'ensemble de l'installation est inférieure à 500 kW ; 2° Pour les activités recourant au moins à un échangeur géothermique ouvert, celles qui remplissent les conditions suivantes : a) La température de l'eau prélevée en sortie des ouvrages de prélèvement est inférieure à 25 °C ; b) La profondeur du forage est inférieure à 200 mètres ; c) La puissance thermique maximale échangée avec le sous-sol et utilisée pour l'ensemble de l'installation est inférieure à 500 kW ; d) Les eaux prélevées sont réinjectées dans le même aquifère et la différence entre les volumes d'eaux prélevés et réinjectés est nulle ; 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.
Constats : Les forages accueillant les 18 échangeurs fermés (sondes) ont une profondeur de 150m. La puissance prévue pour l'installation est de 135 kW. Les installations remplissent les conditions pour relever du régime déclaratif de géothermie de minime importance.
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, Certification
Prescription contrôlée : I. - L'entreprise 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 certification délivrée selon les conditions prévues par un arrêté conjoint des ministres chargés des mines, de l'environnement et de l'énergie.
Constats : L'entreprise de forage dispose de la qualification attribuée par qualiforage.
Type de suites proposées : Sans suite

N° 3 : Implantation des échangeurs géothermiques

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 2.1
Thème(s) : Autre, Implantation – Captages d'eau potable
Prescription contrôlée : 2.1 Règles d'implantation des échangeurs géothermiques I. - Lors de leur réalisation, les échangeurs géothermiques destinés à l'exploitation d'un gîte géothermique de minime importance ne peuvent pas être implantés : 1° Dans les périmètres de protection immédiate des captages d'eau destinée à la consommation humaine ainsi que dans le périmètre de protection des sources d'eaux minérales naturelles instaurés au titre des articles L. 1321-2 et L. 1322-3 du code de la santé publique ; 2° De telle sorte qu'un point quelconque de la projection verticale en surface du ou des forages soit situé à moins de 35 mètres : - d'un ouvrage souterrain de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ; - des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines ; - des bâtiments d'élevage et leurs annexes relevant des rubriques 2101, 2102, 2110, 2111, 2112, 2113, 2120 de la nomenclature de l'environnement ainsi que des zones de stockage des déchets de l'exploitation d'élevage ; - des ouvrages de traitement des eaux usées collectifs ou non collectifs ; 2.1.1. Distances spécifiques aux échangeurs géothermiques fermés Outre les règles d'implantations précisées au point 2.1, lors de leur réalisation, les échangeurs géothermiques fermés ne doivent pas être implantés de telle sorte : - qu'un point quelconque de la projection verticale en surface du ou des forages soit situé à moins de 5 mètres, de la limite de propriété la plus proche, à défaut d'un accord écrit préalable des propriétaires voisins autorisant la réalisation de l'échangeur géothermique de minime importance. Lorsque la demande d'accord écrit porte sur des terrains appartenant au domaine public, le silence gardé par la collectivité territoriale, le groupement ou l'établissement public compétent dans un délai de deux mois à compter de la date de réception de la demande d'accord écrite, vaut acceptation de la demande. La demande écrite est formulée par un courrier recommandé avec accusé de réception, un recommandé électronique avec accusé de réception ou une remise en mains propres ; - que le ou les forages soient situés à moins de 5 mètres des ouvrages souterrains sensibles pour la sécurité mentionnés au I de l'article R. 554-2 du code de l'environnement ; - que le ou les forages soient situés à moins de 2 mètres des canalisations d'assainissement, contenant des eaux usées domestiques ou industrielles ou des eaux pluviales.
Constats : L'exploitant a déclaré que la vérification des règles d'implantation édictées par le point 2.1 a été réalisée par le bureau d'études. L'exploitant n'a pas présenté de document justifiant cette vérification le jour de l'inspection.
Demande formulée à l'exploitant à la suite du constat : L'exploitant transmet à l'inspection un document justifiant la vérification des règles d'implantations édictées par le point 2.1. Délai : 1 mois.
Type de suites proposées : Avec suites
Proposition de suites : Demande de justificatif à l'exploitant
Proposition de délais : 1 mois

N° 4 : Cartographie GMI

Référence réglementaire : Décret du 02/06/2006, Article 22-6
Thème(s) : Situation administrative, Zones vertes 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 ; 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 ; 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. 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. 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. 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. 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.
Constats : L'implantation des installations se situe en zone orange. L'expert a préconisé des recommandations qui ne remettent pas en cause la déclaration transmise. Le foreur a justifié qu'il suit ces recommandations, notamment en suivant la conductivité électrique des eaux de forage pour identifier le contact éventuel avec des roches évaporitiques.
Type de suites proposées : Sans suite

N° 5 : Situation géologique particulière

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 2.2
Thème(s) : Autre, Traversée de nappe
Prescription contrôlée : 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. [...]

Constats : Un forage test a été réalisé lors des études préliminaires. La technique de forage, avec boues, a été choisie en conséquence. Un équipement permettant de récupérer les parties solides des boues et de recycler l'eau utilisée.
Demande formulée l'exploitant à la suite du constat : L'exploitant doit fournir les bordereaux de suivi de déchets justifiant l'élimination des matériaux extraits des forages. Délai : 1 mois.
Type de suites proposées : Avec suites
Proposition de suites : Demande de justificatif à l'exploitant
Proposition de délais : 1 mois

N° 6 : Conduite du chantier

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 4.1.1
Thème(s) : Autre, Cahier de chantier
Prescription contrôlée : Un cahier de chantier doit être ouvert pour consigner les événements et/ou incidents survenus pendant la durée des Travaux.
Constats : L'entreprise de forage tient à jour un cahier de chantier dématérialisé qui a été présenté lors de l'inspection.
Type de suites proposées : Sans suite

N° 7 : Forage

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, Annexe 4.1.4
Thème(s) : Autre, Forage
Prescription contrôlée : 4.1.4. 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, à l'exception de la zone de prélèvement et de réinjection pour les échangeurs géothermiques ouverts. Pour prévenir toute pollution du ou des milieux récepteurs, l'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage prévoit des dispositifs de traitement, par décantation, neutralisation ou par toute autre méthode appropriée, des déblais de forage, des boues et des eaux extraites du forage pendant le chantier. Les dispositifs de traitement sont adaptés en fonction de la sensibilité des milieux récepteurs. 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. Les rayons de courbure maximum des tubages préconisés par les fabricants doivent être respectés. Des possibilités d'accès aux collecteurs de ces échangeurs ou en tout autre lieu adapté doivent permettre de tester a posteriori l'étanchéité de l'installation au moyen d'essais en pression. [...]
Constats : Les méthodes de forages sont conformes au point 4.1.4.
Type de suites proposées : Sans suite

N° 8 : Essais de réception des échangeurs fermés

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 5.1.1
Thème(s) : Autre, Contrôle d'étanchéité
Prescription contrôlée : 5.1.1. Essais de réception des échangeurs géothermiques fermés : A l'issue de l'installation de l'échangeur, l'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage réalise les essais ou épreuves de mise en pression et de perte de charge selon les règles de l'art afin de contrôler l'étanchéité de la sonde, principalement au niveau des soudures du pied de sonde. Si le contexte hydrogéologique et la méthode de forage ne permettent pas une bonne tenue des parois du forage les tests de mise en pression seront réalisés après la phase de cimentation. L'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage réalise, après la cimentation, un essai de mise en pression de la boucle de sonde, à une pression de 6 bars sur une durée minimale de 30 minutes, afin de contrôler l'étanchéité de la sonde avant son raccordement à la pompe à chaleur ainsi qu'un contrôle de l'écoulement. Le contrôle de l'écoulement réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 17522 : 2023 est présumé satisfaire à cet objectif.
Constats : Le jour de l'inspection, le foreur avait procédé à l'installation de 3 sondes pour lesquelles un test de mise en pression a été réalisé.
Type de suites proposées : Sans suite

N° 9 : Cimentation

Référence réglementaire : Arrêté Ministériel du 25/06/2015, article Annexe 4.1.5
Thème(s) : Autre, Forage
Prescription contrôlée : 4.1.5. Cimentation L'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage 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, réalisée à l'aide d'un coulis de ciment, 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 pérennité de l'installation. Le coulis de ciment 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 ciment utilisés sont sélectionnés et mis en place selon les règles de l'art. Les mélanges doivent être réalisés conformément aux spécifications des fabricants. Le coulis de ciment devra être adapté aux conditions physico-chimiques naturelles ou imposées par l'exploitation. Il est inerte et sans effet sur l'environnement. [...] Il doit permettre de garantir une imperméabilité verticale du site au moins identique à celle du terrain naturel, même après l'arrêt des travaux miniers. La nature, les quantités, les résultats des essais de caractérisation et la méthode de mise en œuvre du coulis de ciment injecté sont reportés dans le rapport de fin de forage mentionné au 5.1.3. Lorsque la réalisation de la cimentation présente des difficultés, l'entreprise de forage certifiée pour ses prestations de forage doit informer l'exploitant des problèmes rencontrés et présenter

les solutions techniques adéquates pour atteindre ses objectifs de cimentation. Lorsque les conditions de réalisation du forage sont très défavorables, lorsque la mise en place de la sonde ou lorsque la cimentation de l'espace annulaire ne sont pas conformes à la présente annexe, l'exploitant met en œuvre l'arrêt des travaux d'exploitation du gîte géothermique selon les mesures prévues au 4.3. [...] Pour les échangeurs géothermiques fermés, la cimentation de l'échangeur géothermique doit être réalisée sur toute sa hauteur et aussitôt la sonde géothermique posée. La cimentation doit permettre les échanges thermiques homogènes par conduction thermique, entre la boucle et le terrain. Les ciments ou les coulis de ciment utilisés pour assurer la cimentation de la sonde et l'étanchéité des différents horizons géologiques sont non gélif et doivent avoir une conductivité thermique d'au minimum 2 W/(m.K).
Constats : Le foreur déclare réaliser la cimentation suite à l'insertion des sondes. L'opérateur injecte 2 tonnes de coulis par voie ascendante, puis du gravier dans la phase supérieure. Un bouchon géothermique est installé le lendemain. Théoriquement, chaque forage nécessite 2m3 de ciment. Un test de densité est réalisé. Le foreur a présenté les caractéristiques des tests réalisés pour les 3 forages réalisés avant l'inspection.
Type de suites proposées : Sans suite

N° 10 : 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 oeuvre ; - 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.

Constats :

L'exploitant exigera du foreur un rapport de fin de forage dans les délais réglementaires et s'assurera qu'il l'a téléversé sous format pdf dans téléGMI. Le foreur veillera à fournir un rapport complet au regard du point 5.1.3.

Type de suites proposées : Sans suite