



Mission régionale d'autorité environnementale
ÎLE-DE-FRANCE

**Avis délibéré
sur le projet de gîte géothermique à Malakoff
(92)**

N°MRAe APJIF-2022-027
en date du 07/04/2022

Synthèse de l'avis

Le présent avis porte sur le projet de gîte géothermique dans la nappe du Dogger, à Malakoff (Hauts-de-Seine) porté par le Syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour les énergies et les réseaux de communication (SIPPEREC) et sur son étude d'impact datée de mai 2021. Il est émis dans le cadre d'une procédure de deux demandes d'autorisation de recherche d'un gîte géothermique basse température ainsi que deux demandes d'autorisation d'ouverture de travaux miniers.

Le projet, présenté par SIPPEREC, consiste à réaliser un forage géothermique à Malakoff. L'eau sera prélevée dans la nappe du Dogger, à une profondeur d'environ 1 480 mètres, avec une valorisation thermique de la chaleur de l'eau pompée en vue de créer un réseau de chaleur sur les deux territoires communaux de Malakoff et de Montrouge.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par la MRAe pour ce projet concernent les eaux souterraines, les pollutions sonores, les effluents gazeux et l'intégration paysagère.

La MRAe souligne l'intérêt d'une exploitation de la ressource géologique pour conduire la transition énergétique du territoire francilien vers des énergies décarbonées.

Les principales recommandations de la MRAe portent sur les points suivants :

- présenter une étude d'impact complétée par l'analyse des impacts de la création d'un réseau de chaleur sur les deux communes de Malakoff et de Montrouge et par la présence d'un plan masse détaillé du site existant et du projet (relocalisation des équipements détruits ou démontés) ;
- compléter l'analyse de l'articulation du projet avec les documents de planification existants, en particulier le PCAET de Vallée Sud Grand Paris (VSGP), en considérant les contributions du projet en matière de développement des énergies renouvelables ;
- justifier le projet au regard de solutions alternatives susceptibles de répondre aux besoins de chaleur identifiés et de l'optimisation de sa localisation ;
- caractériser l'ambiance sonore actuelle au niveau de l'école et des habitations, et notamment la nuit pour les habitations ;
- réaliser une modélisation de l'état initial, de la phase chantier et de la phase exploitation, de jour comme de nuit, avec optimisation des mesures de réduction prenant en compte le site du projet ;
- indiquer rapportées à ce projet les mesures d'évitement de la pollution sonore, à défaut celle de réduction envisagées ;
- caractériser l'état initial du paysage du site et réaliser une simulation de l'insertion du projet en phase travaux et en phase d'exploitation.

La MRAe a également recommandé à la commune de préciser pour la bonne information du public le devenir notamment en phase chantier des activités actuellement exercées au sein du complexe sportif. Elle a, par ailleurs, recommandé à l'autorité décisionnelle de préciser dans son arrêté les obligations faites au maître d'ouvrage concernant les pollutions sonores et les mesures de suivi et de correction d'éventuels dépassements aux niveaux maximaux autorisés.

La MRAe a formulé d'autres recommandations plus ponctuelles, dans l'avis détaillé ci-après. La liste complète des recommandations figure en annexe du présent avis.

Sommaire

Synthèse de l'avis.....	2
Sommaire.....	3
Préambule.....	4
Avis détaillé.....	6
1. Présentation du projet.....	6
1.1. Contexte et présentation du projet.....	6
1.2. Modalités d'association du public en amont du projet.....	8
1.3. Principaux enjeux environnementaux identifiés par la MRAe.....	9
2. L'évaluation environnementale.....	9
2.1. Qualité du dossier et de la démarche d'évaluation environnementale.....	9
2.2. Articulation avec les documents de planification existants.....	10
2.3. Justification des choix retenus et solutions alternatives.....	10
3. Analyse de la prise en compte de l'environnement.....	11
3.1. Impact sur les eaux souterraines et aquifères.....	11
3.2. Impact sur les riverains.....	11
4. Suites à donner à l'avis de la MRAe.....	14
ANNEXE.....	15
Liste des recommandations par ordre d'apparition dans le texte.....	16

Préambule

Le système européen d'évaluation environnementale des projets, plans et programmes est fondé sur la [directive 2001/42/CE du parlement européen et du conseil du 27 juin 2001](#) relative à l'évaluation des incidences de certaines planifications sur l'environnement¹ et sur la [directive modifiée 2011/92/UE du parlement européen et du conseil du 13 décembre 2011](#) relative à l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. Les démarches d'évaluation environnementale portées au niveau communautaire sont motivées par l'intégration des préoccupations environnementales dans les choix de développement et d'aménagement.

Conformément à ces directives un avis de l'autorité environnementale vise à éclairer le public, le maître d'ouvrage, les collectivités concernées et l'autorité décisionnaire sur la qualité de l'évaluation environnementale et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet, plan ou programme.

* * *

La Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) d'Île-de-France a été saisie par le préfet des Hauts-de-Seine pour rendre un avis dans le cadre de deux demandes d'autorisation de recherche d'un gîte géothermique basse température ainsi que deux demandes d'autorisation d'ouverture de travaux miniers portés par le Syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour les énergies et les réseaux de communication (SIPPE-REC) à Malakoff (92) et sur la base de son étude d'impact datée de mai 2021.

Le présent avis est rendu à la demande du préfet des Hauts-de-Seine dans le cadre d'une demande de permis d'exploitation de gîte géothermique et d'une demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers. Ces deux dernières demandes font l'objet d'un seul dossier.

Ce projet est soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale en application des dispositions de l'[article R. 122-2 du code de l'environnement](#) (rubrique 27 du [tableau annexé](#) à cet article).

La MRAe s'est réunie le 7 avril 2021. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le projet de gîte géothermique à Malakoff (02).

Sur la base des travaux préparatoires du pôle d'appui et sur le rapport de Philippe Schmit après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit.

Chacun des membres ayant délibéré atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Il est rappelé que pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage et du public.

Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à améliorer la conception du projet et à permettre la participation du public à l'élaboration des décisions qui le concernent.

1 L'environnement doit être compris au sens des directives communautaire sur l'évaluation environnementale. L'environnement couvre notamment les champs thématiques suivants : la diversité biologique, la population, la santé humaine, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, les facteurs climatiques, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris le patrimoine architectural et archéologique, les paysages et les interactions entre ces facteurs (annexe I, point f de la directive 2001/42/CE sur l'évaluation environnementale des plans et programmes, annexe IV, point I 4 de la directive 2011/92/UE modifiée relative à l'évaluation des incidences de certains projets sur l'environnement).

Au même titre que les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête publique ou de la mise à disposition du public, le maître d'ouvrage prend en considération l'avis de l'autorité environnementale pour modifier, le cas échéant, son projet. Cet avis, qui est un avis simple, est un des éléments que l'autorité compétente prend en considération pour prendre la décision d'autoriser ou non le projet.

Avis détaillé

1. Présentation du projet

1.1. Contexte et présentation du projet

Le projet se situe au nord-est du territoire communal de Malakoff dans les Hauts-de-Seine, rue Danton, au sein du complexe sportif Lénine (figure 1). L'environnement est fortement urbanisé avec la présence :

- des routes départementales Charles de Gaulle (D93), à l'est, et Gabriel Péri (D50), au sud ;
- des voies ferrées, 100 m à l'est (métro ligne 13, RER ligne N, TER Paris-Montparnasse-Brest, LGV Atlantique) ;
- d'une école élémentaire à 150 m au sud-est ;
- et de logements à 50 m aux différents abords du complexe sportif (figure 2).

L'accès principal se fait par la rue Danton, au nord du stade de football synthétique actuel.



Figure 11 – Plan de situation générale du projet (source : www.infoterre.brgm.fr)

Figure 1: Localisation du projet à échelle interdépartementale (p.28)

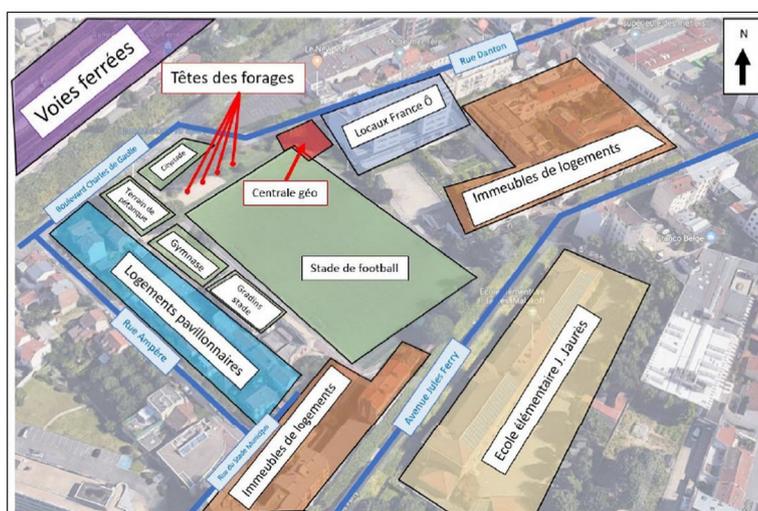


Figure 107 – Description de l'environnement immédiat du site de projet (fond de carte : google.fr/maps)

Figure 2: Localisation du site du projet et de ses alentours (p.219)

Porté par le SIPPAREC, le projet consiste à réaliser, sur une surface de 8 400 m² en phase chantier :

- deux doublets géothermiques² sur une plateforme d'une emprise de 6 000 m² (en rouge, figure 2) ;
- une centrale géothermique, d'une surface de 400 m², au nord, à proximité directe du futur emplacement des forages (zone rouge de la figure 2), regroupant sur 3 étages :
 - une « centrale géothermique » dédiée aux équipements de géothermie et aux échangeurs géothermiques,
 - une « centrale PAC » dédiée aux équipements de type pompe à chaleur (p.191).

2 Un doublet géothermique est constitué de deux têtes de puits (l'un dédié à la production d'un fluide géothermal, l'autre à la réinjection du fluide dans l'aquifère).

La MRAe remarque que la liaison géothermale entre la tête de puits et la station de traitement en centrale de production n'est pas localisée dans la présentation du projet³ (figure 2). L'étude d'impact indique qu'elle « *sui-
vra soit le caniveau ou la tranchée créée à cet effet* » (p.138).

L'eau sera prélevée avec un débit de 320 m³/ h par doublet, à la température estimée de 60 à 62°C (p.174 et 11). D'après l'étude d'impact, la température de réinjection sera la plus basse possible (inférieure à 28°C), sans toutefois préciser la température exacte en sortie d'échangeur (p.66). Les forages visant à exploiter la nappe dans le Dogger seront profonds de 1 480 m. Les têtes de puits sont distantes les unes des autres de 8 à 10 mètres environ (p.109).

La réalisation des quatre forages nécessitera un total de 240 jours d'opération, dont 190 jours de forage en continu 24 heures sur 24 (p.154).

D'après l'étude d'impact, la centrale géothermique permettra d'alimenter le futur réseau de chaleur des communes de Malakoff et Montrouge dont le tracé est en cours d'élaboration (p.191). Les options de déploiement de ce futur réseau ne sont donc pas présentées dans l'étude d'impact. La MRAe constate qu'en l'absence de projections plus précises, l'impact du déploiement du réseau, et donc du projet, ne peut donc être abordé que de manière générale (p.191). Pour la MRAe, conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement, le projet sur lequel doit porter l'évaluation environnementale comprend l'ensemble des installations nécessaires au service de chauffage urbain.

(1) La MRAe recommande de présenter une étude d'impact complétée par l'analyse des impacts de la création d'un réseau de chaleur sur les deux communes de Malakoff et de Montrouge.

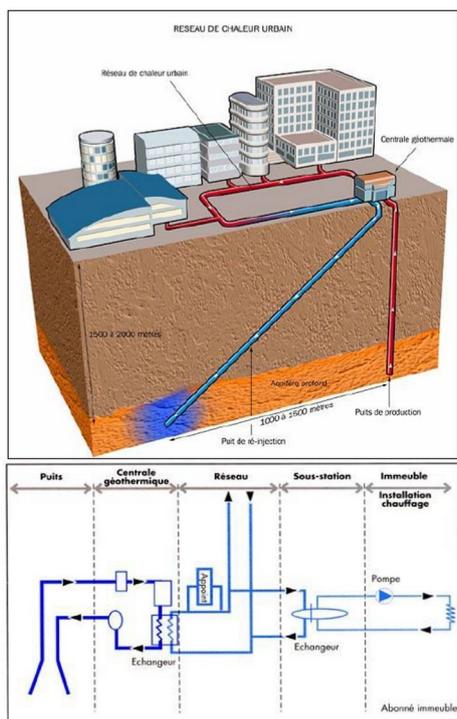


Figure 133 – Principe de fonctionnement d'un doublet géothermique (Source : ADEME / BRGM)

Figure 3: Schéma du fonctionnement d'un gîte géothermique (p.258)

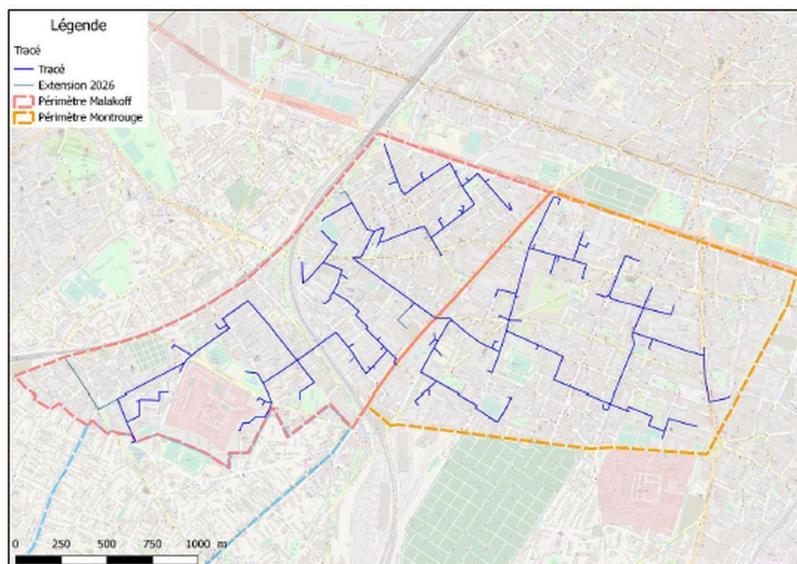


Figure 4: Tracé prévisionnel du futur réseau de chaleur sur Malakoff et Montrouge (p.191)

3 La liaison est en revanche évoquée dans l'étude d'impact dans la partie dédiée aux investissements page 76.

L'étude d'impact mentionne un projet « plus vaste de profonde mutation en vue du réaménagement complet des équipements sportifs sur ce site », avec la possible démolition/reconstruction des gymnases et des tribunes (p.219, figure 4). Une partie de l'emprise du terrain de football, le gymnase, les terrains de pétanque, le city-stade et le club house se situent sur l'emprise de la zone des travaux de forages. L'étude d'impact indique que l'emprise du terrain de football sera réduite mais elle ne précise pas si le gymnase existant est détruit et, le cas échéant, le lieu de sa relocalisation. Une partie des terrains de pétanque et le city-stade se situent également sur la zone de maintenance, sans que l'étude d'impact ne précise leur relocalisation éventuelle.

La MRAe remarque que le dossier ne détaille pas au sein du complexe sportif la superficie des zones dédiées aux activités sportives, des zones convertibles pour travaux lourds, des zones sécurisées et rendues inaccessibles au public où seront implantés les puits de géothermie et la centrale géothermique.



Figure 108 – Maquettage de la parcelle pour forages et centrale géothermique

Figure 5: Emplacement du futur gîte géothermique (p.220)

(2) La MRAe recommande de présenter un plan masse détaillé du site existant et du projet notamment en ajoutant les emprises des différentes zones du projet et en indiquant la relocalisation des équipements détruits ou démontés par le projet.

1.2. Modalités d'association du public en amont du projet

L'étude d'impact ne précise pas les modalités d'association du public, ce qui doit être complété. Le projet de gîte géothermique va faire l'objet d'une enquête publique conformément aux articles L.123-1-A et R.123-1 du code de l'environnement.

1.3. Principaux enjeux environnementaux identifiés par la MRAe

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par la MRAe pour ce projet concernent : la protection des eaux souterraines, les pollutions sonores, l'intégration paysagère et les effluents gazeux.

Chacun de ces enjeux fait l'objet d'un chapitre ci-après, dans lequel sont examinés à la fois l'état initial du site, les incidences potentielles du projet et les mesures visant à éviter, réduire et le cas échéant compenser les atteintes à l'environnement ou à la santé.

2. L'évaluation environnementale

2.1. Qualité du dossier et de la démarche d'évaluation environnementale

L'étude d'impact aborde l'ensemble des composantes attendues et listées dans le code de l'environnement. Le tableau présenté page 12 de l'étude d'impact permet d'avoir une vision synthétique et hiérarchisée, par un code couleur, des enjeux concernés par le projet. Un état des lieux est dressé succinctement pour tous les enjeux : il mérite notamment d'être complété sur les enjeux les plus forts (pollutions sonores).

Concernant l'analyse des incidences du projet, l'étude d'impact est trop générale et pas assez portée sur l'examen des conséquences du projet sur le site. L'étude d'impact ne détaille pas par exemple les conséquences de la phase travaux sur les installations sportives. Les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC) sont elles aussi très peu détaillées. Or, non seulement, la pratique d'activités sportives qui contribuent à la santé humaine mais aussi des activités de loisirs actuellement pratiquées dans le cadre du complexe sportif peuvent être arrêtées ou singulièrement affectées par les nuisances du chantier.

La MRAe note également l'absence de dispositif de suivi des mesures ERC dans l'étude d'impact. Le maître d'ouvrage définit uniquement les investissements globaux pour l'ensemble des forages et de la centrale géothermale (p.76), sans apporter de justification détaillée pour les mesures ERC. Afin de garantir l'opérationnalité et l'efficacité des mesures prévues par le maître d'ouvrage pour chaque enjeu, il convient, pour la MRAe, de définir un dispositif comprenant des indicateurs assortis d'une valeur initiale et de préciser la périodicité du suivi, son responsable et les mesures complémentaires envisagées en cas de non atteinte des objectifs fixes. La formalisation d'un tel dispositif de suivi, constituant une base de référence, est d'autant plus nécessaire que la réalisation du projet est échelonnée sur une longue période.

(3) La MRAe recommande au maître d'ouvrage de définir un dispositif de suivi des mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs du projet sur l'environnement ou sur la santé humaine intégrant des indicateurs assortis d'une valeur initiale et de préciser la périodicité du suivi, son responsable et les mesures correctives envisagées en cas de non atteinte des objectifs fixes.

(4) La MRAe recommande à la commune de Malakoff de préciser pour la bonne information du public et avant l'enquête publique les conditions de maintien, de suppression ou de relocalisation des activités exercées sur le complexe sportif qui viendraient à être sérieusement affectées par le chantier.

Un résumé non technique est intégré dans le corps de l'étude d'impact. Il rappelle les principes de la géothermie de basse température et présente la localisation, les travaux de forage projetés (sans rappeler les modalités des travaux qui seront en partie réalisés en continu) et un tableau de synthèse des impacts du projet. L'état initial du site ainsi que les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation ne sont que peu détaillés.

Il mériterait enfin, pour être plus facilement accessible par le public, d'être repositionné non plus en tant que composante de l'étude d'impact mais comme document spécifique clairement identifié.

(5) La MRAe recommande de compléter le résumé non technique en rappelant l'état initial du site, en présentant les mesures d'évitement, de réduction et de compensation retenues par le maître d'ouvrage et les évolutions apportées au dossier à la suite des recommandations du présent avis

2.2. Articulation avec les documents de planification existants

Le dossier fait état d'un seul document supra communal de planification en vigueur que le projet doit prendre en compte : le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands dans sa version 2010-2015. La conclusion de cette analyse est que « *le respect des orientations du SDAGE en relation avec le projet est vérifié* » (p.253).

L'étude d'impact indique par ailleurs (p.292) que les caractéristiques du projet sont conformes au plan local d'urbanisme (PLU) de Malakoff.

La MRAe note donc que l'étude d'impact n'analyse pas l'articulation du projet avec le plan climat-air-énergie territorial (PCAET) de l'établissement public territorial (EPT) Vallée Sud Grand Paris (VSGP). La cohérence du projet avec les orientations du PCAET relatives au développement et la promotion des énergies renouvelables ne peut donc pas être appréciée. Or, le projet constitue une opportunité de contribuer à la réalisation des objectifs du PCAET dans ce domaine compte tenu de l'objet du projet, de ses caractéristiques et des objectifs qu'il poursuit.

(6) La MRAe recommande de compléter l'analyse de l'articulation du projet avec les documents de planification existants, en particulier le PCAET de Vallée Sud Grand Paris (VSGP), en considérant les contributions du projet en matière de développement des énergies renouvelables.

2.3. Justification des choix retenus et solutions alternatives

Le dossier fait état des raisons qui ont guidé le choix du site pour ce projet, dont l'évitement d'impact sur le milieu naturel (p.39). La MRAe constate que le choix des emplacements est avant tout lié à la disponibilité du foncier, à l'emprise disponible pour la plateforme et à l'absence d'interaction avec un autre doublet géothermique au Dogger. Le dossier ne rappelle pas les variantes étudiées (p.100). La MRAe relève que l'implantation du forage n'est pas justifiée au regard des possibilités de limiter les impacts négatifs (pollutions sonores en phase chantier), notamment sur les équipements sensibles (école).

L'étude d'impact souligne également les effets positifs de la géothermie sur le climat, qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre par le développement d'énergies renouvelables. L'annexe 12 précise à ce titre que le projet permettra d'éviter 710 916 tonnes de CO₂ durant les 30 ans d'exploitation (soit 23 697 tonnes de CO₂/par an), la chaleur produite sera de 180 Gwh/an en régime établi et la chaleur distribuée sera de 174 Gwh/an en régime établi. Par contre, le dossier ne donne aucune information sur le besoin en chaleur des communes de Malakoff et Montrouge, ce qui ne permet pas d'apprécier la contribution de ce projet pour répondre aux besoins des deux communes.

(7) La MRAe recommande de justifier le projet en présentant les solutions alternatives, notamment d'implantation, envisagées ainsi que leur comparaison au regard des enjeux environnementaux, et en précisant la contribution du projet à répondre aux besoins de chaleur identifiés.

3. Analyse de la prise en compte de l'environnement

3.1. Impact sur les eaux souterraines et aquifères

L'étude d'impact qualifie d'enjeu faible (page 12) la thématique des eaux souterraines au motif que le projet n'est pas concerné par un périmètre de protection de captage d'eau destiné à la consommation humaine.

Pour la MRAe, cette appréciation n'est pas totalement fondée. Comme l'indique le dossier, chaque forage « doit présenter toutes les garanties nécessaires pour préserver la qualité des ressources en eaux souterraines » (p.264).

Le dossier présente des dispositions techniques prises pour gérer les aléas de forages et assurer la protection de ces aquifères (p.264) :

- en phase travaux notamment avec l'utilisation de pression de la boue de forage inférieure à celle des nappes pour éviter une contamination ;
- en phase d'exploitation avec un isolement des aquifères par cimentation des tubages, une protection de ces tubes et un contrôle de ces tubes tous les 3 à 5 ans (p.268).

Pour la MRAe, la présentation des dispositions du projet ne dispense pas l'étude d'impact de discuter la pertinence de ces choix au regard des impacts potentiels sur les milieux souterrains, et notamment les aquifères stratégiques. La description des mesures préventives et des procédures en cas de constat de fuites, utile et nécessaire, doit être précédée d'une analyse des impacts sur les milieux concernés et d'une évaluation des risques résiduels.

L'étude d'impact évalue l'impact hydraulique des nouveaux puits sur les doublets actuellement en exploitation (p.184). Les résultats des études de la simulation des charges à l'horizon 2053, soit 30 ans après la mise en exploitation du projet, sont identiques à une perspective au fil de l'eau.

L'étude d'impact évoque également les forages recensés dans un rayon de 2 km du projet (p.209). L'analyse des effets cumulés des différents projets de recherche et d'exploitation de gîtes géothermiques au sein de la nappe du Dogger n'est toutefois pas présentée.

(8) La MRAe recommande :

- de préciser la qualification des impacts potentiels du projet sur les eaux souterraines et d'en approfondir l'analyse pour mieux justifier les choix retenus et l'efficacité des mesures envisagées ;
- de présenter l'analyse des effets cumulés du projet avec les autres projets de recherche et d'exploitation géothermiques au Dogger.

3.2. Impact sur les riverains

■ Impacts des pollutions sonores

L'étude d'impact, en page 13, identifie le bruit comme enjeu fort en raison de la proximité immédiate des habitants du site du projet et de la présence d'un établissement sensible (école), ainsi que du caractère fortement urbanisé de la zone. D'après la MRAe, le bruit peut même être considéré comme un enjeu très fort en phase travaux. Elle estime également que le projet est susceptible de générer des effets cumulés potentiels avec les autres sources de bruit existants (infrastructures routières et ferrées).

L'étude d'impact présente la modélisation acoustique d'un chantier de géothermie récent (p.274). La MRAe considère qu'une modélisation sur un autre site urbain ne peut servir de démonstration pour justifier la pertinence des mesures envisagées pour le site de Malakoff. L'ambiance sonore actuelle au niveau de l'école et des habitations en période diurne, et nocturne pour les habitants, n'est donc pas caractérisée, ce qui rend difficile l'évaluation de l'impact du projet. Il conviendra, une fois cette analyse effectuée, de comparer les valeurs obtenues avec les valeurs des lignes directrices publiées par l'Organisation mondiale de la santé sur les risques de la pollution sonore pour la santé.

Pour rappel, la réalisation des quatre forages nécessitera un total de 240 jours d'opération, dont 190 jours de forage en continu 24 heures sur 24 (p.154).

En phase travaux, le maître d'ouvrage prévoit plusieurs mesures de réduction comme des écrans anti bruit installés à proximité des équipements les plus bruyants, des horaires de livraisons de matériel hors nuit, des panneaux avec des bâches acoustiques (p.275). Les forages seront poursuivis en période nocturne. Le dossier doit mieux en préciser les incidences très importantes pour les riverains du site et non sur la base de considérations issues d'autres chantiers⁴. Par exemple le dossier précise (même page) « *A titre indicatif, des mesures de bruit effectuées lors de travaux de forage pétrolier indiquent des niveaux sonores moyens de 47 dBA, 42 dBA et 37 dBA, à des distances respectives de 200 m, 300 m et 400 m du site de forage dans un environnement de terrain plat et découvert* ».

Or, selon la MRAe, les premières habitations sont à moins de 50 mètres du premier forage. Par exception à l'article L153-2 du code minier (art L153-2), les sondages dans des gîtes géothermiques à basse température, n'exigent pas le consentement des propriétaires situés à moins de 50 mètres du puits.

En phase d'exploitation, l'étude d'impact indique que les sources sonores associées aux puits seront nulles excepté au cours des opérations de maintenance des puits. La MRAe constate qu'aucune mesure de réduction des pollutions sonores du projet n'est prévue, ce qui est problématique au regard des risques de génération de bruit lors de l'usage des pompes à chaleur, des pompes de réinjection, des pompes réseaux, des échangeurs thermiques, des ventilations et des déplacements du personnel.

Les termes très généraux et non contextualisés employés dans l'étude d'impact appellent pour la MRAe à une particulière vigilance sur les questions de pollution sonore. C'est pourquoi, la MRAe estime nécessaire que pour la protection de la santé des riverains et usagers, les valeurs limites d'émergences sonores liées au projet soient fixées, qu'un suivi soit assuré et que des mesures de corrections puissent être, en cas de dépassement de seuils autorisés, rapidement mises en œuvre.

(9) La MRAe recommande au maître d'ouvrage de :

- **caractériser l'ambiance sonore actuelle au niveau de l'école et des habitations, et notamment la nuit pour les habitations ;**
- **compléter l'étude d'impact par une modélisation de l'état initial, de la phase chantier et de la phase exploitation ,de jour comme de nuit, avec optimisation des mesures de réduction prenant en compte le site du projet ;**
- **présenter les mesures d'évitement de la pollution sonore, à défaut celle de réduction envisagées et le cas échéant les mesures de compensation pouvant être envisagées ;**
- **apporter des informations précises et complètes sur les travaux de nuit et leur durée, susceptibles d'être sources de nuisances sonores importantes ;**

- réaliser les mesures vibratoires et de bruit pendant les travaux, y compris de nuit et dès le début du chantier, afin de caractériser l'émergence sonore nocturne dans les zones habitées et de mettre en place des mesures de réduction des nuisances le cas échéant.

(10) La MRAe recommande à l'autorité décisionnaire de préciser dans son arrêté les conditions d'exploitation du chantier afin que la population présente aux abords du site (groupe scolaire, habitations) ne soit pas impactée par des nuisances sonores importantes notamment la nuit et lors des saisons chaudes lors desquelles les fenêtres sont souvent ouvertes et les mesures de suivi et de correction d'éventuels dépassements aux niveaux autorisés.

■ Impacts des effluents gazeux

L'étude d'impact évoque en pages 96 et 271 le risque d'émanations de sulfure d'hydrogène (H₂S) contenu en faible proportion dans le réservoir du Dogger sous forme dissoute. Ce gaz est en effet toxique et inflammable. À faible concentration, il est sans risque pour la santé mais il dégage une odeur désagréable.

L'étude d'impact a bien prévu page 312 de maîtriser les émanations de H₂S pour protéger le personnel de chantier directement exposé, mais également les riverains qui pourraient être incommodés : installation de capteurs aux emplacements stratégiques reliés à une centrale, avec réglage des alarmes visuelles et sonores aux seuils de 5 et 10 ppm, port de masques et de bouteilles d'oxygène (assistance respiratoire) en tant que de besoin, et comprenant le port de capteurs en sautoir par le personnel d'exploitation. L'étude précise que les opérations pouvant présenter le plus d'impact seront donc effectuées suivant des horaires appropriés et de préférence la nuit pour éviter ou réduire l'exposition des riverains. D'autre part, en vue d'atténuer les odeurs, il sera procédé à l'injection d'hypochlorite de soude.

Pour la MRAe, il convient aussi d'examiner les risques d'émission d'effluents gazeux toxiques en cas de rupture accidentelle des têtes de puits, des canalisations et des équipements installés sur le réseau d'eaux géothermales.

(11) La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par un examen des risques d'émissions de gaz toxiques en cas d'accident sur le réseau et les équipements installés sur le réseau d'eaux géothermales (risque de rupture) et de préciser les mesures permettant de traiter ce risque.

■ Impacts du projet sur le paysage

L'étude d'impact identifie, en page 12, le paysage comme un enjeu faible à fort étant donné que le site est visible depuis les routes d'accès. L'étude d'impact ne précise pas pourquoi l'enjeu peut être considéré à la fois comme faible et fort. La MRAe constate que l'état initial est par ailleurs très succinct puisque seules cinq photographies sont présentées dans l'étude d'impact (p.222). Le dossier ne présente pas d'analyse du paysage en termes de visibilité sur le site, notamment depuis les habitations situées à proximité immédiate. L'impact paysager du projet n'est pas suffisamment évalué par l'étude d'impact. En effet :

- En phase travaux, les impacts visuels liés à la réalisation des travaux de forage seront liés, selon l'étude d'impact, à la hauteur des mâts de forage (40 à 50 m) dont la tête sera éclairée la nuit, et par la formation de vapeur d'eau dégagée par l'eau géothermale (p.270). Le maître d'ouvrage ne prévoit pas de mesures de réduction hormis « la limitation dans le temps de l'impact visuel, par un travail en continu

des équipes de foreurs » (p.270). L'étude d'impact présente uniquement des photographies d'un appareil de forage (de type derrick, appelé mât de levage) (p.115).

- En phase d'exploitation, l'étude d'impact ne présente aucun visuel sur l'intégration paysagère du projet, y compris du futur bâtiment qui doit être construit. Seule la localisation de la tête du puits géothermique est indiquée. Aucune information ne permet d'apprécier l'impact paysager de ce bâtiment. L'étude d'impact ne présente pas de visuels permettant d'appréhender l'intégration paysagère de l'installation de forage et des éclairages nocturnes notamment du point de vue du groupe scolaire et des habitations voisines.

(12) La MRAe recommande de caractériser l'état initial du paysage du site, notamment tel qu'il est perçu par les riverains et les usagers et présenter des photomontages avec le projet, à plusieurs échelles, correspondant aux phases de travaux et d'exploitation, définir en conséquence les mesures d'évitement et de réduction adaptées.

4. Suites à donner à l'avis de la MRAe

Le présent avis devra être joint au dossier d'enquête publique du projet. Les gîtes géothermiques sont des ressources minières et leur exploitation relève du code minier. La recherche d'un gîte géothermique basse température est soumise à autorisation préfectorale après enquête publique en application des articles L. 124-4 et L. 124-6 du code minier. Cette enquête publique est menée conformément au chapitre III du titre 2 du livre 1 du code de l'environnement. L'ouverture de travaux de recherche puis d'exploitation de gîtes géothermiques est également soumise à autorisation préfectorale après enquête publique en application de l'article L. 162-1 du code minier.

Conformément à l'[article L.122-1 du code de l'environnement](#), le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public pour l'enquête publique. Ce mémoire en réponse devrait notamment préciser comment le maître d'ouvrage envisage de tenir compte de l'avis de la MRAe, le cas échéant en modifiant son projet. Il sera transmis à la MRAe à l'adresse suivante : mrae-idf@developpement-durable.gouv.fr

La MRAe rappelle que conformément au paragraphe IV de l'[article L. 122-1-1 du code de l'environnement](#), une fois le projet autorisé, l'autorité compétente rend publiques la décision ainsi que, si celles-ci ne sont pas déjà incluses dans la décision, les informations relatives au processus de participation du public, la synthèse des observations du public et des autres consultations, notamment de l'autorité environnementale ainsi que leur prise en compte, et les lieux où peut être consultée l'étude d'impact.

L'avis de la MRAe est disponible sur le site Internet de la mission régionale de l'autorité environnementale d'Île-de-France et sur celui de la direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France.

Fait et délibéré en séance le 7 avril 2022 où étaient présents :
Éric ALONZO, Noël JOUTEUR, Jean-François LANDEL,
Ruth MARQUES, Brian PADILLA, Philippe SCHMIT, président.

ANNEXE

Liste des recommandations par ordre d'apparition dans le texte

- (1) La MRAe recommande de présenter une étude d'impact complétée par l'analyse des impacts de la création d'un réseau de chaleur sur les deux communes de Malakoff et de Montrouge.....7
- (2) La MRAe recommande de présenter un plan masse détaillé du site existant et du projet notamment en ajoutant les emprises des différentes zones du projet et en indiquant la relocalisation des équipements détruits ou démontés par le projet.....8
- (3) La MRAe recommande au maître d'ouvrage de définir un dispositif de suivi des mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs du projet sur l'environnement ou sur la santé humaine intégrant des indicateurs assortis d'une valeur initiale et de préciser la périodicité du suivi, son responsable et les mesures correctives envisagées en cas de non atteinte des objectifs fixés.....9
- (4) La MRAe recommande à la commune de Malakoff de préciser pour la bonne information du public et avant l'enquête publique les conditions de maintien, de suppression ou de relocalisation des activités exercées sur le complexe sportif qui viendraient à être sérieusement affectées par le chantier.....9
- (5) La MRAe recommande de compléter le résumé non technique en rappelant l'état initial du site, en présentant les mesures d'évitement, de réduction et de compensation retenues par le maître d'ouvrage et les évolutions apportées au dossier à la suite des recommandations du présent avis..10
- (6) La MRAe recommande de compléter l'analyse de l'articulation du projet avec les documents de planification existants, en particulier le PCAET de Vallée Sud Grand Paris (VSGP), en considérant les contributions du projet en matière de développement des énergies renouvelables.....10
- (7) La MRAe recommande de justifier le projet en présentant les solutions alternatives, notamment d'implantation, envisagées ainsi que leur comparaison au regard des enjeux environnementaux, et en précisant la contribution du projet à répondre aux besoins de chaleur identifiés.....10
- (8) La MRAe recommande : - de préciser la qualification des impacts potentiels du projet sur les eaux souterraines et d'en approfondir l'analyse pour mieux justifier les choix retenus et l'efficacité des mesures envisagées ; - de présenter l'analyse des effets cumulés du projet avec les autres projets de recherche et d'exploitation géothermiques au Dogger.....11
- (9) La MRAe recommande au maître d'ouvrage de : - caractériser l'ambiance sonore actuelle au niveau de l'école et des habitations, et notamment la nuit pour les habitations ; - compléter l'étude d'impact par une modélisation de l'état initial, de la phase chantier et de la phase exploitation ,de jour comme de nuit, avec optimisation des mesures de réduction prenant en compte le site du projet ; - présenter les mesures d'évitement de la pollution sonore, à défaut celle de réduction envisagées et le cas échéant les mesures de compensation pouvant être envisagées ; - apporter des informations précises et complètes sur les travaux de nuit et leur durée, susceptibles d'être sources de

nuisances sonores importantes ; - réaliser les mesures vibratoires et de bruit pendant les travaux, y compris de nuit et dès le début du chantier, afin de caractériser l'émergence sonore nocturne dans les zones habitées et de mettre en place des mesures de réduction des nuisances le cas échéant.. .12

(10) La MRAe recommande à l'autorité décisionnaire de préciser dans son arrêté les conditions d'exploitation du chantier afin que la population présente aux abords du site (groupe scolaire, habitations) ne soit pas impactée par des nuisances sonores importantes notamment la nuit et lors des saisons chaudes lors desquelles les fenêtres sont souvent ouvertes et les mesures de suivi et de correction d'éventuels dépassements aux niveaux autorisés.....13

(11) La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par un examen des risques d'émissions de gaz toxiques en cas d'accident sur le réseau et les équipements installés sur le réseau d'eaux géothermales (risque de rupture) et de préciser les mesures permettant de traiter ce risque.....13

(12) La MRAe recommande de caractériser l'état initial du paysage du site, notamment tel qu'il est perçu par les riverains et les usagers et présenter des photomontages avec le projet, à plusieurs échelles, correspondant aux phases de travaux et d'exploitation, définir en conséquence les mesures d'évitement et de réduction adaptées.....14