



Mission régionale d'autorité environnementale

ÎLE-DE-FRANCE

**Avis délibéré
sur le projet de réalisation d'une opération géothermique
et sur le projet de plan local d'urbanisme (PLU)
à l'occasion de sa mise en compatibilité
Le Chesnay-Rocquencourt (78)**

N° APPIF-2023-052
et APJIF-2023-027
du 22/06/2023

Synthèse de l'avis

Le présent avis porte sur le projet de réalisation d'une opération géothermique dans la nappe du Dogger, dans la commune du Chesnay-Rocquencourt (Yvelines), porté par la société Engie Énergie Services, et sur la mise en compatibilité du plan local d'urbanisme (PLU) de Rocquencourt¹.

L'Autorité environnementale est saisie dans le cadre, d'une part, des demandes d'autorisation d'ouverture de travaux miniers et de permis d'exploitation pour le projet géothermique et, d'autre part, de la mise en compatibilité par déclaration de projet du PLU². L'avis est émis sur la base d'un rapport de demande d'autorisation incluant l'étude d'impact, daté d'avril 2023, et d'un rapport de mise en compatibilité du PLU, incluant l'évaluation environnementale, daté de mars 2023.

Le projet géothermique comprend :

- la réalisation de deux doublets géothermiques dans la nappe d'eau souterraine du Dogger, soit quatre forages à une profondeur de 1 400 à 1 600 m ;
- la construction de deux centrales géothermiques indépendantes, situées dans un même bâtiment ;
- l'extension et la création de réseaux de chaleur, qui acheminent l'eau chaude vers les immeubles desservis. Le premier doublet alimentera en chaleur un réseau de chauffage urbain existant, qui sera étendu et densifié. Le deuxième doublet alimentera un réseau de chaleur à créer.

Les forages et les centrales seront implantés dans les boucles dessinées par les bretelles de l'échangeur, entre la route de Mantes/avenue de Rocquencourt (RD 307) et la route de Versailles (RD 186), sur la commune du Chesnay-Rocquencourt (Yvelines). Les parcelles sont occupées par des espaces plantés. Des zones résidentielles sont situées à proximité, ainsi que l'arboretum de Chèvreloup, site classé qui fait partie du monument historique du domaine national de Versailles et de Trianon, inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco.

Nécessaire pour réaliser le projet, la mise en compatibilité du PLU de Rocquencourt consiste à créer deux sous-secteurs strictement limités à l'emprise du projet, pour lesquels le règlement a été adapté, et à supprimer une protection relative à un espace paysager inconstructible, également sur la seule emprise du projet.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Autorité environnementale pour le projet géothermique et celui de mise en compatibilité du PLU sont :

- l'intégration paysagère ;
- les pollutions sonores ;
- la protection des eaux souterraines ;
- les émissions de gaz à effet de serre et le changement climatique ;
- les effluents gazeux ;
- la biodiversité.

La qualité des dossiers de mise en compatibilité du PLU et du projet géothermique, ainsi que la démarche d'évaluation environnementale menée, sont globalement satisfaisantes.

Les principales recommandations de l'Autorité environnementale sont :

- de compléter l'étude d'impact et le rapport environnemental par une présentation approfondie des enjeux liés au paysage et au patrimoine ;

1 La commune du Chesnay-Rocquencourt est née de la fusion le 1^{er} janvier 2019 des communes du Chesnay et de Rocquencourt. Les deux PLU approuvés avant la fusion restent chacun en vigueur sur le territoire concerné. Le site du projet géothermique est concerné par le PLU de Rocquencourt.

2 Au titre de l'article L122-13, une procédure d'évaluation environnementale unique est réalisée, valant à la fois pour la mise en compatibilité du PLU et le projet de réalisation de l'opération géothermique. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000032970567.

- de reprendre la modélisation des ambiances acoustiques en intégrant l'ensemble des bruits cumulés par les différents outils et dispositifs présents sur le chantier et d'évaluer l'impact des mesures de réduction envisagées ;
- d'évaluer plus précisément les niveaux sonores du projet en phase d'exploitation et de prévoir la réalisation de mesures de suivi et la mise en place, le cas échéant, de mesures correctives ;

L'Autorité environnementale a formulé l'ensemble de ses recommandations dans l'avis détaillé ci-après. La liste complète des recommandations figure en annexe du présent avis.

Sommaire

Synthèse de l'avis.....	2
Sommaire.....	4
Préambule.....	5
Sigles utilisés.....	7
Avis détaillé.....	8
1. Présentation du projet géothermique et de la mise en compatibilité du plan local d'urbanisme.....	8
1.1. Contexte et présentation du projet géothermique.....	8
1.2. Présentation de la mise en compatibilité du PLU.....	13
1.3. Modalités d'association du public en amont du projet.....	15
1.4. Principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Autorité environnementale.....	15
2. L'évaluation environnementale.....	15
2.1. Qualité des dossiers et de la démarche d'évaluation environnementale.....	15
2.2. Articulation avec les documents de planification existants.....	17
2.3. Justification des choix retenus et solutions alternatives.....	18
3. Analyse de la prise en compte de l'environnement.....	18
3.1. Intégration paysagère.....	18
3.2. Pollutions sonores.....	21
3.3. Protection des eaux souterraines.....	25
3.4. Émissions de gaz à effet de serre et changement climatique.....	26
3.5. Effluents gazeux.....	27
3.6. Biodiversité.....	28
4. Suites à donner à l'avis de l'Autorité environnementale.....	29
ANNEXE.....	30
5. Liste des recommandations par ordre d'apparition dans le texte.....	31

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'environnement³ 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 pour rendre un avis sur :

- le projet de réalisation d'une opération géothermique dans la nappe du Dogger, porté par la société Engie Énergie Services, situé sur la commune du Chesnay-Rocquencourt (Yvelines). La saisine a été effectuée par le préfet des Yvelines dans le cadre des demandes d'autorisation d'ouverture de travaux miniers et de permis d'exploitation ;
- le plan local d'urbanisme (PLU) de Rocquencourt⁴. La saisine a été effectuée par la commune du Chesnay-Rocquencourt à l'occasion de la mise en compatibilité du PLU par déclaration de projet.

Ces saisines sont réalisées sur la base d'une étude d'impact⁵ d'avril 2023 pour le projet géothermique et d'un rapport environnemental⁶ de mars 2023 pour la mise en compatibilité du PLU.

Le projet géothermique 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^ob du tableau annexé à cet article⁷).

3 L'environnement doit être compris au sens des directives communautaires sur l'évaluation environnementale. Il comprend notamment 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).

4 La commune du Chesnay-Rocquencourt est née de la fusion le 1er janvier 2019 des communes du Chesnay et de Rocquencourt. Les deux PLU approuvés par les communes historiques avant la création de la commune nouvelle restent chacun en vigueur sur le territoire concerné. Le site du projet géothermique est ainsi concerné par le PLU de Rocquencourt, initialement approuvé le 19 décembre 2011 et modifié le 18 juin 2018.

5 Le document dénommé « *étude d'impact* » dans la suite du présent avis correspond au dossier de demande d'autorisation incluant l'étude d'impact intitulée « *Projet de géothermie du Chesnay-Rocquencourt (78) – Réalisation de deux doublets géothermiques au Dogger pour le projet du Chesnay-Rocquencourt (78) – Dossier comprenant deux demandes conjointes d'ouverture de travaux miniers et de permis d'exploitation (DAOTM-PEX)* », réf. : n°118826/D – Avril 2023. L'étude d'impact correspond au chapitre 6 de ce document (p. 182-370).

6 Le document dénommé « *rapport environnemental* » dans la suite du présent avis correspond à la pièce B du dossier de PLU, intitulée « *Dossier de mise en compatibilité du PLU par déclaration de projet – Réalisation de deux doublets géothermiques au Dogger pour le projet Grand Parc Nord sur la commune du Chesnay-Rocquencourt (78) – Pièce B : Dossier de mise en compatibilité du PLU de la commune de Rocquencourt (MECDU) et évaluation environnementale de la MECDU* », version du 7 mars 2023.

Le PLU de Rocquencourt est soumis, à l'occasion de sa mise en compatibilité, à la réalisation d'une évaluation environnementale en application des dispositions des articles R.104-11 à R.104-14 du code de l'urbanisme⁸.

Ces saisines étant conformes à l'article R.104-21 du code de l'urbanisme et au I de l'article R.122-6 du code de l'environnement relatifs à l'autorité environnementale compétente, il en a été accusé réception le 7 mars 2023 s'agissant de la mise en compatibilité du PLU et le 28 avril 2023 s'agissant du projet géothermique. En application des dispositions des articles R.104-25 du code de l'urbanisme et R.122-7 du code de l'environnement, l'Autorité environnementale dispose d'un délai respectivement de trois mois pour émettre l'avis sur la mise en compatibilité du PLU et de deux mois pour celui sur le projet géothermique.

Dans le souci d'une meilleure information du public, le présent avis de l'Autorité environnementale porte à la fois sur la mise en compatibilité par déclaration de projet du PLU de Rocquencourt et sur le projet de réalisation d'une opération géothermique dans la nappe du Dogger au Chesnay-Rocquencourt, les deux faisant l'objet d'enquêtes publiques conjointes.

Conformément aux dispositions de l'article R.104-24 du code de l'urbanisme et du III de l'article R.122-7 du code de l'environnement, le directeur de l'agence régionale de santé d'Île-de-France a été consulté le 6 avril 2023. Sa réponse du 16 mai 2023 est prise en compte dans le présent avis.

L'Autorité environnementale s'est réunie le 22 juin 2023. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le projet de PLU de Rocquencourt à l'occasion de sa mise en compatibilité par déclaration de projet et sur le projet de réalisation d'une opération géothermique dans la nappe du Dogger sur la commune du Chesnay-Rocquencourt (78).

Sur la base des travaux préparatoires du pôle d'appui et sur le rapport de Jean SOUVIRON, coordonnateur, après en avoir délibéré, l'Autorité environnementale 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, plans ou programmes 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, plan ou programme 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, plan ou programme. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à améliorer la conception du projet, plan ou programme et à permettre la participation du public à l'élaboration des décisions qui le concernent.

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, plan ou programme. 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, plan ou programme.

7 La rubrique 27^b du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement soumet à évaluation environnementale « l'ouverture de travaux de forage pour l'exploration ou l'exploitation de gîtes géothermiques, à l'exception des gîtes géothermiques de minime importance ».

8 Le rapport environnemental (p. 5) précise : « L'évolution du PLU se déroule dans le cadre d'une procédure spécifique de déclaration de projet emportant mise en compatibilité (MECDU) du plan local d'urbanisme, prévue par le code de l'urbanisme et notamment l'article L.153-54. S'agissant d'une opération susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement, les dispositions nécessaires pour mettre en compatibilité les documents d'urbanisme font l'objet d'une évaluation environnementale en application de l'article L.300-6 du Code de l'urbanisme ».

Sigles utilisés

ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
MRAe	Mission régionale d'autorité environnementale
NGF	Nivellement général de la France
OMS	Organisation mondiale de la santé
PCAET	Plan climat-air-énergie territorial
PLU	Plan local d'urbanisme
Sage	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAS	Société par action simplifiée
Sdage	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SRCAE	Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie
Stecal	Secteur de taille et de capacité d'accueil limitées (défini par l'article L.151-13 du code de l'urbanisme)
Unesco	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (en anglais : <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>)
ZER	Zone à émergence réglementée

Avis détaillé

1. Présentation du projet géothermique et de la mise en compatibilité du plan local d'urbanisme

1.1. Contexte et présentation du projet géothermique

Le Chesnay-Rocquencourt est une commune de 31 233 habitants (données Insee 2019), située dans le département des Yvelines à environ dix kilomètres à l'ouest de Paris. La commune est née de la fusion le 1^{er} janvier 2019 des communes du Chesnay et de Rocquencourt.

Le projet d'opération géothermique, porté par la société Engie Énergie Services, comprend :

- la réalisation de deux doublets géothermiques dans la nappe d'eau souterraine du Dogger, soit quatre forages à une profondeur de 1 400 à 1 600 m ;
- la construction de deux centrales géothermiques (où s'effectue l'échange de chaleur), dénommées SAS 1 et SAS 2, situées dans un même bâtiment semi-enterré. Chaque centrale sera indépendante et raccordée à un des deux doublets ;
- l'extension et la création de réseaux de chaleur, qui acheminent l'eau chaude vers les immeubles desservis. Le premier doublet alimentera en chaleur un réseau de chauffage urbain existant, qui sera étendu et densifié. Le deuxième doublet alimentera un réseau de chaleur à créer.

L'avis est émis dans le cadre des demandes⁹ d'autorisation d'ouverture de travaux miniers et de permis d'exploitation pour une durée initiale de trente ans (cf. Préambule).

■ Présentation du site d'implantation des forages et des centrales géothermiques



Figure 1: Localisation du projet géothermique.
Sources : Géoportail / Rapport environnemental p.7

9 Préalablement à ces demandes, Engie Énergie Services a obtenu, par arrêté préfectoral du 5 novembre 2020, une autorisation de recherches de gîte géothermique à basse température dite « Grand Parc Nord » sur le territoire des communes du Chesnay-Rocquencourt, Versailles, Bailly, Marly-le-Roi, Louveciennes, Bougival et La Celle-Saint-Cloud. L'autorisation de recherche délimite une zone à l'intérieur de laquelle le titulaire peut effectuer des forages de recherche. L'autorisation est accordée par le préfet de département et a une durée de validité de trois ans (étude d'impact, p. 54).

Les têtes des forages et les centrales géothermiques seront implantées dans le périmètre de l'échangeur, entre la route de Mantes/avenue de Rocquencourt (axe est-ouest, RD 307) et la route de Versailles (axe nord-sud, RD 186), sur la commune du Chesnay-Rocquencourt dans le département des Yvelines (Figure 1), plus précisément sur deux parcelles correspondant aux boucles dessinées par les bretelles de l'échangeur. Les parcelles sont occupées par des espaces plantés (espaces enherbés, arbres et bosquets) et traversées par un cheminement pour les piétons et les vélos, permettant de relier les espaces habités de part et d'autre de la RD 307 (Figure 2). L'environnement immédiat du site du projet est constitué, outre les infrastructures routières, par des zones résidentielles et, au sud-ouest, par l'arboretum de Chèvreloup (visible sur la vue aérienne de la Figure 2, l'espace vert et arboré en bas à gauche de l'image).

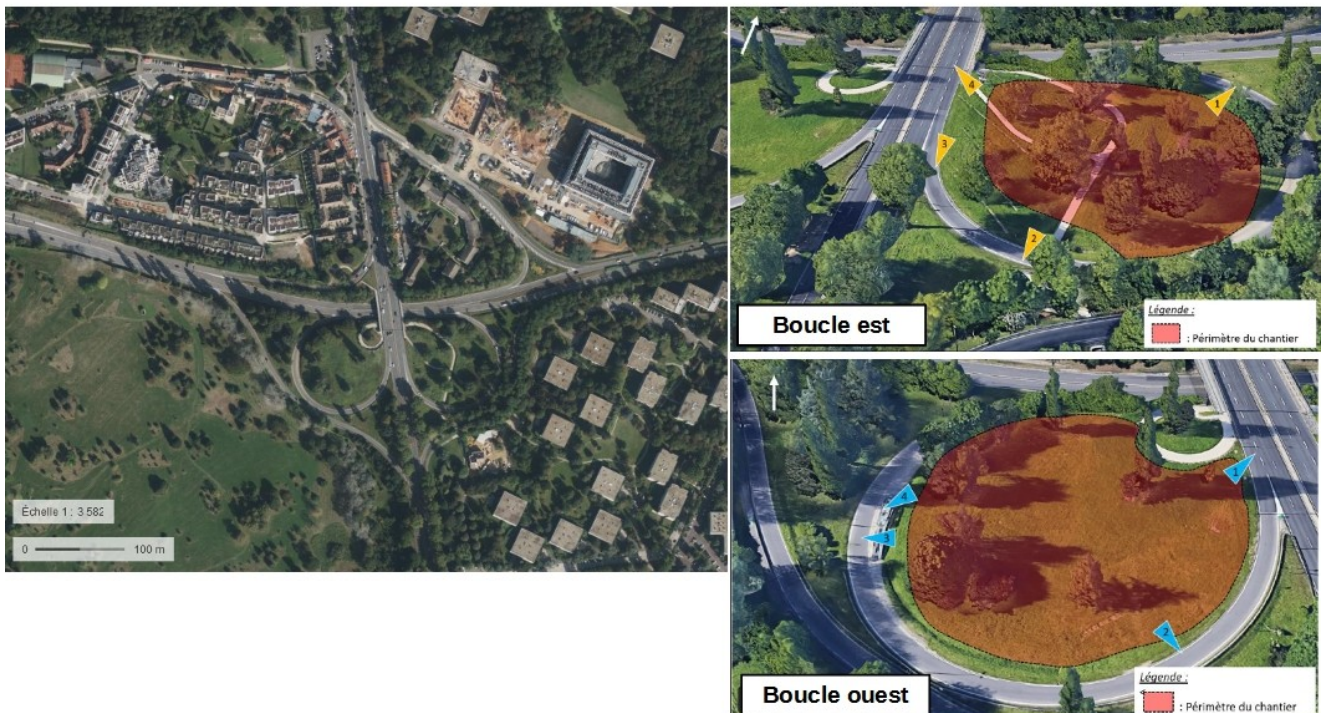


Figure 2: Vues aériennes sur le site du projet.

Sources : Géoportail (image de gauche), étude d'impact p.90-91 (images de droite).

La boucle est accueillera le premier doublet de forage (nommé GLCR1-GLCR2) et le bâtiment intégrant les deux centrales géothermiques indépendantes. La boucle ouest accueillera le deuxième doublet de forage (nommé GLCR3-GLCR4). L'emprise des parcelles représente une surface d'environ 1,27 ha (0,62 ha pour la parcelle ouest et 0,65 ha pour la parcelle est). L'accès aux parcelles se fera depuis les bretelles routières, en phase de travaux comme en phase d'exploitation. Sur la parcelle est, une nouvelle piste cyclable sera aménagée au début des travaux, sur le côté ouest de la parcelle (rapport environnemental, p. 8, et plan des accès au site en phases travaux et exploitation, p. 226-229 de l'étude d'impact).

D'après l'étude d'impact, l'emprise des plateformes nécessaires aux travaux sera de 4 000 m² sur la boucle est et de 4 400 m² sur la boucle ouest (p. 86), ou l'inverse si l'on considère les informations présentées plus loin dans ce même document (p. 99). Il conviendra donc de clarifier ce point. Après les travaux, des plateformes d'une emprise plus réduite seront conservées, pour permettre les opérations de maintenance. D'après le rapport environnemental, ces plateformes représentent une surface d'environ 700 m² pour la boucle ouest et 2 950 m² pour la boucle est (p. 11). Ces données sont en contradiction avec celles présentées dans l'étude d'impact, qui indique que chacune des deux plateformes aura une surface de 1 450 m² (p. 37, 100 ou 152). Il conviendra également de clarifier ce point.

Les emprises restantes seront remises en état après le chantier et des aménagements paysagers y seront réalisés (Figure 3). Sur la parcelle ouest, l'accès à la plateforme définitive sera réalisé à partir d'un mélange terre-

Pierre, permettant l'infiltration de l'eau. Sur la parcelle est, l'accès est prévu en voirie lourde (enrobés ou béton) (rapport environnemental, p. 11).

- 1 nouveau projet paysager
- 2 nivellement plateforme de forage
- 3 zone d'accès terre / pierre
- 4 plateforme d'entretien
- 5 puits de géothermie
- 6 piste piétons / vélos existante
- 7 piste piétons / vélos projet
- 8 clôture
- 9 plateforme
- 10 accès véhicules / piétons
- 11 poste enedis
- 12 construction SAS 1
- 13 construction SAS 2
- 14 sortie
- 15 entrée
- 16 stationnement 5 places
- 17 séquoïa conservé
- 18 espace d'infiltration



Figure 3: Vue aérienne (depuis l'angle sud-est) du projet géothermique après travaux
Source : étude d'impact, p.315 et rapport environnemental, p. 9

Le rapport environnemental mentionne que les têtes de forage seront intégrées dans des chambres enterrées (p. 10), tel que le suggère la vue aérienne du projet (Figure 3). D'autres pages du dossier évoquent toutefois que les têtes de forage seront, soit dans des caves enterrées, soit dans des caves semi-enterrées éventuellement surmontées d'un bâti adapté (rapport environnemental, p. 76, 79 et étude d'impact, p. 100, 126, 134, 314). Il conviendra de préciser le choix d'aménagement retenu et si une émergence subsistera au niveau des têtes de puits.

(1) L'Autorité environnementale recommande de mettre en cohérence dans les différents documents du dossier les informations concernant certaines caractéristiques du projet, notamment les surfaces des plateformes et l'aménagement des têtes de forage.

■ Description du principe de fonctionnement d'un doublet géothermique

L'étude d'impact rappelle le principe de fonctionnement d'un doublet géothermique (p. 287-288) : un premier forage dit « *puits de production* » puise l'eau à grande profondeur, là où elle est naturellement très chaude. L'eau chaude est envoyée vers la centrale géothermique où a lieu l'échange de chaleur, puis l'eau refroidie est renvoyée dans le sous-sol via un deuxième forage dit « *puits de ré-injection* ». Les deux forages sont inclinés, afin d'espacer suffisamment les points d'impact dans la nappe, de limiter l'impact du recyclage thermique et de ne pas pomper de l'eau déjà refroidie (Figure 4).

Le projet prévoit la réalisation de deux doublets géothermiques, soit quatre forages. L'eau chaude sera prélevée dans les horizons géologiques de la nappe du Dogger, à une profondeur de 1 400 et 1 600 m, sur une hauteur de 168 à 177 m¹⁰ avec des ouvrages de type multi-drains. Elle sera prélevée avec un débit de l'ordre de

10 Pour le doublet GLCR1 – GLCR2 : profondeur entre 1 408 et 1 585 m, soit une hauteur de 177 m. Pour le doublet GLCR3 – GLCR4 : profondeur entre 1 401 et 1 569 m, soit une hauteur de 168 m (p. 94-97).

350 à 400 m³/h par doublet, à une température estimée entre 60 °C et 62 °C (température de l'eau au niveau du réservoir du Dogger) (étude d'impact, p. 80).

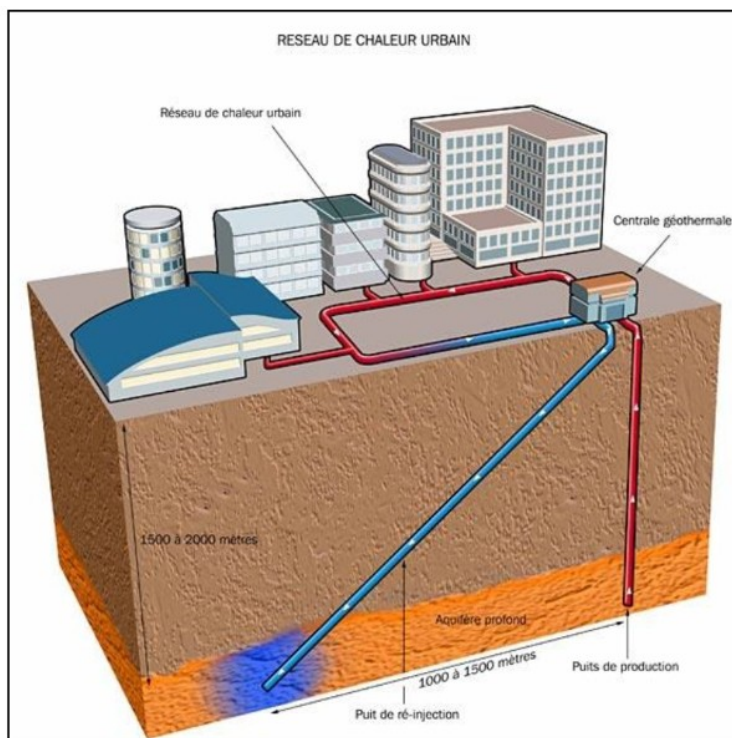


Figure 4: Principe de fonctionnement d'un doublet géothermique (source : étude d'impact, p.288)

L'eau du Dogger est une eau minéralisée (teneurs en chlorure, sulfates, sulfures...), qui ne convient pas à d'autres usages que l'exploitation de la chaleur. Sa teneur en sulfures la rend corrosive et entraîne une prolifération de bactéries sulfato-réductrices. Elle contient également des gaz dissous, principalement du sulfure d'hydrogène (H₂S) (étude d'impact, p. 82, 377).

■ Les centrales géothermiques

Les centrales géothermiques comprennent des équipements de géothermie permettant d'assurer l'échange de chaleur et des équipements thermodynamiques de type pompes à chaleur¹¹, permettant d'élever la température. L'eau issue du sous-sol et celle alimentant les installations de chauffage circulent dans deux réseaux séparés, empêchant tout contact entre elles (étude d'impact, p. 287).

Les centrales géothermiques seront installées dans un bâtiment semi-enterré d'une hauteur de 7,50 m et d'une emprise au sol d'environ 730 m², comprenant un niveau en sous-sol (étude d'impact, p. 316-323 et 331).

■ Les réseaux de chaleur

Le doublet GLCR1-GLCR2 implanté sur la boucle est sera raccordé à la centrale géothermique SAS 1. Il alimentera en chaleur un réseau de chauffage urbain existant, desservant plus de 7 000 logements¹² et des équipements publics dans la commune du Chesnay-Rocquencourt. Ce réseau, actuellement alimenté par une chaufferie au gaz (chaufferie « Parly 2 »), possède une puissance installée de 87 MW qui alimente 35 sous-stations et s'étend sur une longueur totale de 7,2 km. Il est envisagé une extension de ce réseau, à proximité immé-

11 Principe d'une pompe à chaleur : la chaleur prélevée à la source froide est transférée à la source chaude par l'intermédiaire d'un fluide caloporteur successivement comprimé puis détendu. La nécessité pour ce cycle thermodynamique de réaliser une compression implique une consommation électrique non négligeable.

12 Soit environ 43 % du parc résidentiel de la commune, qui compte 16 348 logements (Insee 2019).

diète et sur la partie nord de la ville (cf. « Figure 20 – Cartographie globale de la SAS 1 », p. 59 de l'étude d'impact). La chaufferie gaz Parly 2 sera rénovée pour assurer l'appoint et le secours du réseau de chaleur. Peu d'informations sont fournies concernant cette chaufferie, que ce soit dans l'étude d'impact (p. 56-59) ou l'annexe 12 du dossier¹³.

Le doublet GLCR3-GLCR4, implanté sur la boucle ouest, sera raccordé à la centrale géothermique SAS 2. La création d'un nouveau réseau de chaleur est envisagée sur cinq communes des Yvelines : Le Chesnay-Rocquencourt, La Celle-Saint-Cloud, Bailly, Noisy-le-Roi et Bougival. Une chaufferie gaz assurera l'appoint du réseau de chaleur. La présence de nombreux « mini réseaux » au sein des copropriétés existantes ou bailleurs du territoire permettra de limiter les points de connexion (étude d'impact, p. 60-62). L'étude d'impact présente un tracé indicatif de ce futur réseau (Figure 5), en rappelant que le délégataire de ce futur réseau sera désigné à la suite d'un appel d'offres qui sera lancé en 2023 (p. 61).

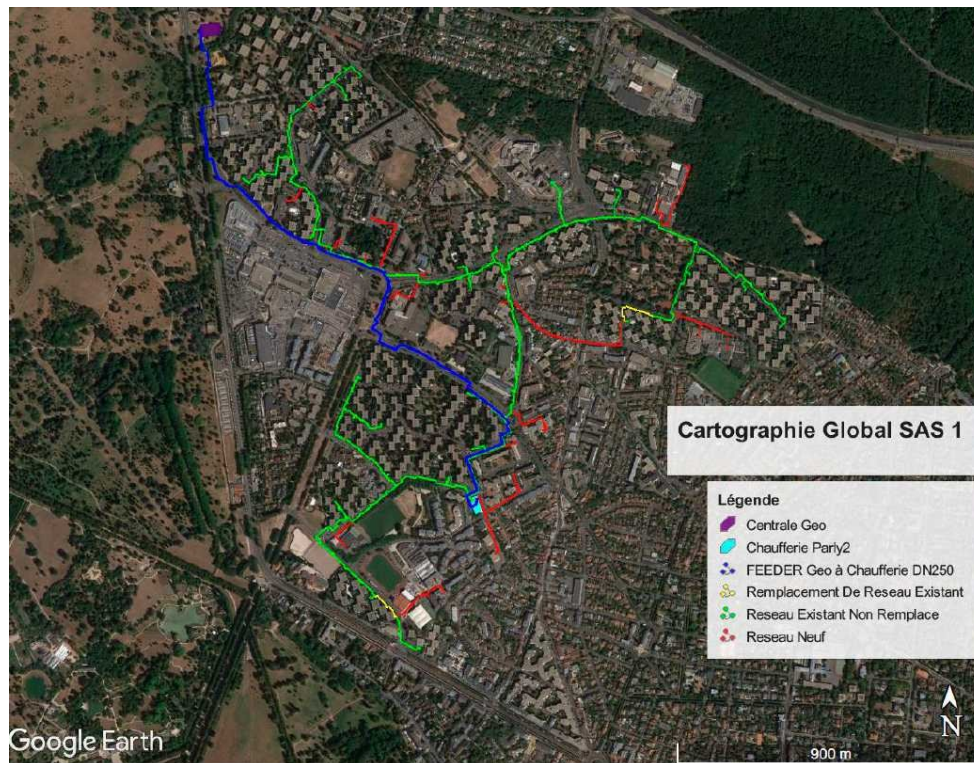


Figure 5: Cartographie globale du réseau SAS 1, avec ses tronçons existants (vert, bleu et jaune) et du neufs (rouge). En haut à gauche de l'image, emplacement de la centrale géothermique (point violet). Source : Étude d'impact, p. 59

13 « Schéma directeur énergie de la ville du Chesnay-Rocquencourt ».



Figure 6: Cartographie globale du nouveau réseau SAS 2. En bas, au centre de l'image, emplacement de la centrale géothermique (point turquoise). Source : Étude d'impact, p. 61.

Concernant les nouveaux réseaux de chaleur (à la fois pour l'extension du réseau existant et la création du nouveau réseau envisagé), l'étude d'impact indique que « le tracé du réseau de chaleur, les raccordements et les travaux de chaufferie sont en cours d'élaboration. Les options de déploiement de ce futur réseau ne sont pas affirmées : elles le seront par le délégataire qui sera associé au projet. Les impacts associés au déploiement des réseaux seront abordés de manière générale » (p. 58, 61).

■ La phase chantier

La réalisation de chaque doublet de forage (un forage de production et un forage d'injection) nécessitera 140 jours de travaux environ, dont 110 jours pour les travaux de forage proprement dits qui seront réalisés en continu (7 jours sur 7 et 24 heures sur 24) et 30 jours environ pour les phases de montage, démontage, déplacement de matériels et repli de l'appareil de forage (étude d'impact, p. 100). L'étude d'impact explique qu'afin d'assurer la protection des nappes d'eau souterraine traversées, mais également de minimiser la durée de l'intervention et les contraintes, les opérations de forage doivent se dérouler sans interruption (p. 143).

Les travaux de forage du premier doublet (boucle est) devraient débuter en janvier 2024 et ceux du deuxième doublet (boucle ouest) en avril 2025. La réalisation des deux doublets devraient donc durer entre 200 et 230 jours. Les travaux de construction du bâtiment intégrant les deux centrales géothermiques débuteraient en septembre 2024 (étude d'impact, p. 69 et 100-101). La mise en service est prévue en novembre 2025 pour la centrale SAS 1 et en février 2027 pour la centrale SAS 2 (cf. planning du projet, étude d'impact, p. 69).

En cas d'abandon des doublets géothermiques, les puits forés seraient rebouchés afin d'assurer l'étanchéité entre les différents aquifères et les plateformes remises en état (étude d'impact, p. 381).

1.2. Présentation de la mise en compatibilité du PLU

Selon le PLU de Rocquencourt approuvé le 19 décembre 2011 et modifié le 18 juin 2018¹⁴, le projet géothermique est situé en zone urbaine UR « grands ensembles résidentiels du territoire » sur la boucle est, et en zone naturelle N « espaces naturels ou forestiers » sur la boucle ouest. Par ailleurs, la boucle est de l'échangeur est

¹⁴ Il y a deux PLU approuvés sur la commune du Chesnay-Rocquencourt, cf. note de bas de page n°4.

couverte en totalité par un « *espace paysager inconstructible* » au titre de l'article L.151-23 du code de l'urbanisme.

Le rapport environnemental indique que le PLU en vigueur ne permet pas la réalisation du projet géothermique (p. 17-26) et nécessite donc des modifications qui portent sur le plan de zonage (Figure 7) et le règlement écrit.

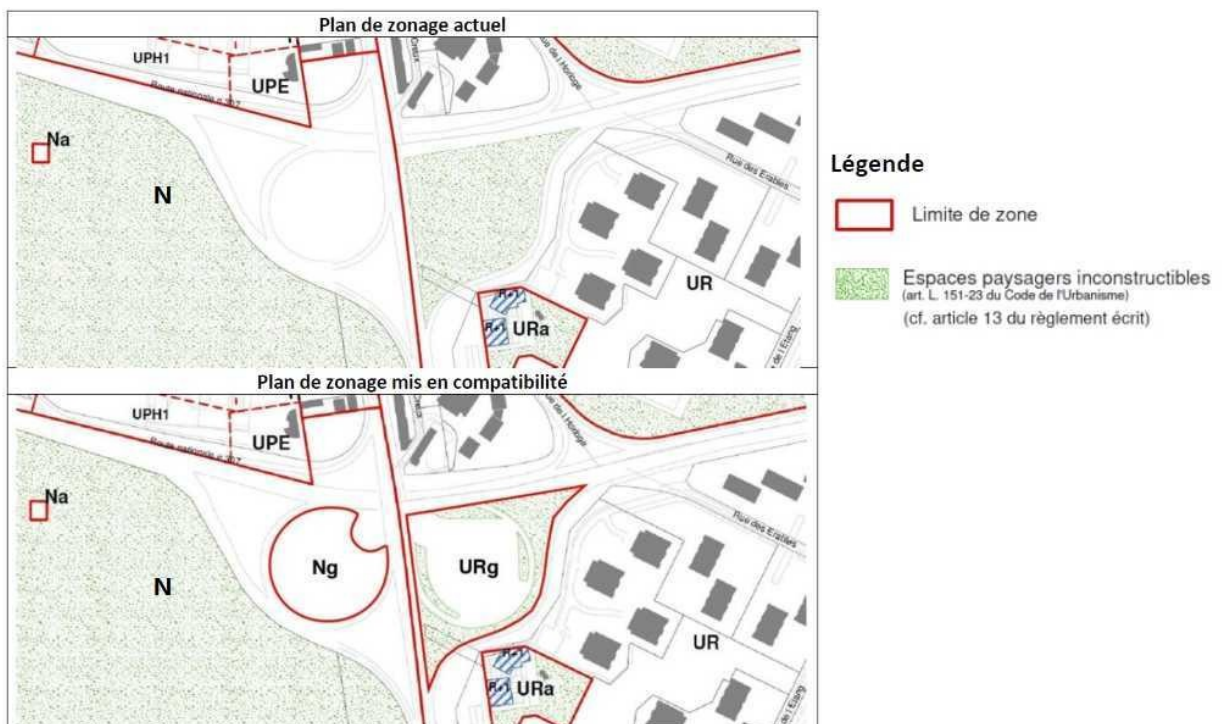


Figure 7: Plan de zonage en vigueur (en haut) et après la mise en compatibilité (en bas)

Source : rapport environnemental p. 17 et 34.

Ces modifications consistent à (p. 34-38) :

- créer un secteur de taille et de capacité d'accueil limitées (Stecal) en application des dispositions de l'article L.151-13 du code de l'urbanisme, sous la forme d'un sous-secteur Ng en zone N sur l'emprise nécessaire au projet sur la boucle ouest de l'échangeur ;
- créer un sous-secteur URg en zone UR sur l'emprise nécessaire au projet sur la boucle est de l'échangeur ;
- supprimer la protection relative aux « *espaces paysagers inconstructibles* » en zone UR sur l'emprise nécessaire au projet sur la boucle est de l'échangeur. Cette suppression ne concerne pas la totalité de la boucle, certains espaces végétalisés existants, dont notamment un arbre remarquable (un sequoia géant), sont maintenus en espace de protection paysager ;
- définir des dispositions réglementaires adaptées dans les deux sous-secteurs Ng et URg. Ces adaptations consistent notamment, dans le sous-secteur Ng, à autoriser la réalisation « *des constructions et installations nécessaires aux équipements d'intérêt collectif de géothermie* », à limiter l'emprise au sol des constructions à 5 % et leur hauteur à la cote altimétrique de 141,00 m NGF¹⁵, et, dans le sous-secteur URg, à autoriser la réalisation « *des constructions et installations nécessaires à un équipement d'intérêt collectif de type centrale géothermique* », à limiter l'emprise au sol des constructions à 850 m² et leur hauteur à la cote altimétrique de 149,50 m NGF¹⁶.

15 NGF : nivellement général de la France. Ce réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire est le réseau de nivellement officiel en France métropolitaine.

16 Le rapport environnemental (p. 61) précise que cela correspond à la « *réalisation d'une construction de 7 m de hauteur au-dessus de la plateforme, soit un peu moins qu'une construction de logement comprenant des niveaux de R+2 étages (7,80 m)* ».

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

Le dossier ne précise pas les modalités d'association du public en amont du projet géothermique ou du projet de mise en compatibilité du PLU.

1.4. Principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Autorité environnementale

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Autorité environnementale pour le projet géothermique et le projet de mise en compatibilité du PLU sont :

- l'intégration paysagère ;
- les pollutions sonores ;
- la protection des eaux souterraines ;
- les émissions de gaz à effet de serre et le changement climatique ;
- les effluents gazeux ;
- la biodiversité.

2. L'évaluation environnementale

2.1. Qualité des dossiers et de la démarche d'évaluation environnementale

■ Qualité des dossiers de mise en compatibilité du PLU et du projet géothermique

La qualité des dossiers de mise en compatibilité du PLU et du projet géothermique est globalement satisfaisante.

L'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU est présentée dans la pièce B « Dossier de mise en compatibilité du PLU de la commune de Rocquencourt (MECDU) et évaluation environnementale de la MECDU » (dénommée « rapport environnemental » dans le présent avis), à l'exception de l'analyse de l'état initial de l'environnement, qui est développée dans la pièce A « Notice explicative et intérêt général du projet » et seulement brièvement rappelée dans le rapport environnemental (p.45-46). L'analyse des incidences de la mise en compatibilité présente en parallèle les incidences liées au projet lui-même et celles propres à la mise en compatibilité du document d'urbanisme, ce qui aide à la compréhension.

Le rapport environnemental (p. 34-38) présente dans le détail les modifications du PLU envisagées, avec pour chacune la justification du choix opéré et une présentation des changements apportés au règlement écrit et au zonage du PLU. Les évolutions envisagées dans le cadre de la mise en compatibilité ont été ciblées sur le périmètre et les caractéristiques du projet (en créant des sous-secteurs adaptés au projet). Elles ont par ailleurs cherché à encadrer les incidences potentiellement négatives, par exemple en limitant les hauteurs et les emprises au sol des constructions, ce qui est pertinent.

L'évaluation environnementale menée pour le projet géothermique est présentée dans le chapitre 6 « étude d'impact » du document de demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers et de permis d'exploitation (dénommé « étude d'impact » dans le présent avis). L'analyse de l'état initial de l'environnement est de bonne qualité. Elle est illustrée de cartes et schémas facilitant la compréhension. Une synthèse mettant en avant les principaux enjeux environnementaux des sites est présentée (p. 284-285). Les impacts du projet sont analysés en distinguant la phase de chantier et la phase d'exploitation, une fois le projet finalisé. Ces impacts sont détaillés pour chacune des grands éléments du projet : les forages, les centrales et les réseaux (p. 287). Les mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts sont présentées en parallèle de leur analyse, ce qui facilite la compréhension.

L'Autorité environnementale tient à souligner que la démarche d'évaluation environnementale a été globalement menée et retracée dans le rapport environnemental et l'étude d'impact de manière satisfaisante. Elle observe cependant que la prise en compte de l'environnement par le projet et le PLU appelle quelques remarques (cf. chapitre 3 « Analyse de la prise en compte de l'environnement » du présent avis).

Par ailleurs, le dossier décrit très succinctement le déroulé des travaux nécessaires à la mise en place du réseau de chaleur lié à la centrale géothermique (p. 146-148). Pourtant, la densification du réseau existant (SAS 1) et la création d'un nouveau réseau (SAS 2) sont susceptibles d'avoir des incidences non-négligeables sur les espaces de voiries, les bâtiments publics et les zones résidentielles (Figure 8), notamment en termes de pollution sonore.



Figure 8: Exemple de travaux par tranchées nécessaires à la mise en place d'un réseau de chaleur urbain. Source : Étude d'impact, p. 147.

Ainsi, l'Autorité environnementale rappelle que l'évaluation des impacts potentiels du déploiement de ces réseaux doit être intégrée à l'étude d'impact. En effet, ces réseaux de chaleur nécessaires au fonctionnement de la centrale géothermique devront être intégrés à l'étude d'impact en tant qu'éléments constitutifs du projet.

(2) L'Autorité environnementale recommande d'intégrer dans l'étude d'impact une analyse détaillée des incidences induites par les travaux relatifs au déploiement du réseau de chaleur urbain.

■ Résumés non techniques

Les résumés non techniques sont insérés au sein du rapport environnemental pour l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU (p. 83-85) et au début du dossier de demande d'autorisation pour l'étude d'impact (p. 3-21), sans être mentionnés dans le sommaire¹⁷. Ils gagneraient à être davantage mis en exergue pour être plus facilement accessibles au public, notamment sous la forme d'un seul document présenté de manière séparée.

(3) L'Autorité environnementale recommande de présenter les résumés non techniques de manière aisément accessible, sous la forme d'un seul document séparé.

Le résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU est rédigé de manière claire, mais devrait présenter quelques plans et schémas pour faciliter la compréhension du public (notamment : plan du site d'implantation, schéma d'un projet géothermique, plan de zonage du PLU). Il devrait en outre rappeler les principaux enjeux ou caractéristiques de l'état initial (par exemple, la présence de sites patrimoniaux à côté du projet). Les évolutions du PLU envisagées et la justification des choix opérés sont expliquées (p. 84-85), mais les incidences potentielles de la mise en compatibilité du PLU ne sont pas explicitement exposées.

¹⁷ Le sommaire du dossier de demande d'autorisation est présenté aux pages 22 à 26.

(4) L'Autorité environnementale recommande:

- d'illustrer de quelques plans et schémas le résumé non technique de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU pour en faciliter la compréhension ;
- de rappeler dans ce résumé non technique les principaux enjeux environnementaux des sites ;
- d'exposer les principales incidences potentielles de la mise en compatibilité.

Le résumé non technique de l'étude d'impact présente dans un même tableau les principaux enjeux issus de l'analyse de l'état initial et les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation proposées (p. 12-16). Ce tableau est suivi d'une synthèse sur les principales mesures mises en place, essentiellement celles prévues pour préserver les eaux souterraines et superficielles (p. 16-18).

Il manque une description des principaux impacts du projet, qui serait pourtant nécessaire pour la bonne compréhension du public. Les impacts du projet sont résumés de manière très succincte par la phrase suivante : « *L'impact sur le milieu environnant des doublets géothermiques, des réseaux et des centrales est peu important* » (p. 16). Cette affirmation serait à nuancer au regard des impacts inhérents au projet (pollution sonore, impact paysager, risque de pollution des eaux...).

S'agissant des pollutions sonores, le résumé se contente d'indiquer que « *le projet étant proche d'habitations (situées à une distance comprise entre 100 et 200 m), il nécessitera des mesures d'accompagnement spécifiques liées aux nuisances sonores* » (p. 18). Cela n'est pas satisfaisant, s'agissant d'un enjeu important susceptible de concerner les riverains et le public. Le résumé n'indique par exemple jamais explicitement que les travaux de forage seront réalisés en continu, y compris la nuit et le week-end, pendant 110 jours pour chaque forage et n'évalue pas les nuisances sonores associées.

(5) L'Autorité environnementale recommande de présenter clairement dans le résumé non technique la durée totale des travaux de forage, leur caractère continu et les niveaux de bruit susceptibles d'être atteints.

La prise en compte des enjeux liés au paysage et au patrimoine devrait elle aussi être davantage explicitée. Le résumé se limite à mentionner une « *attention particulière portée à la qualité architecturale et à l'insertion paysagère des installations (avis sollicité de l'architecte des bâtiments de France)* » (p. 15) et que « *les têtes de puits et les réseaux de chaleur ne seront pas visibles en phase exploitation car enterrés* » (p. 13). Aucune visualisation du bâtiment des centrales n'est présentée, ni les analyses permettant de comprendre son intégration paysagère.

(6) L'Autorité environnementale recommande de compléter le résumé non technique de l'étude d'impact par une description des principaux impacts du projet géothermique et des mesures mises en place pour les limiter, notamment concernant l'intégration paysagère du projet et les nuisances sonores pendant les travaux de forage.

2.2. Articulation avec les documents de planification existants

Un chapitre du rapport environnemental présente l'articulation des évolutions du PLU, dans le cadre de sa mise en compatibilité, avec différents documents supra-communaux, que le PLU doit prendre en compte ou avec lesquels il doit être compatible (p. 27-33). Ce sont notamment le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) Seine-Normandie, le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) de la Mauldre ou le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) d'Île-de-France.

Les principaux objectifs et dispositions de ces documents sont rappelés et le rapport environnemental conclut que les évolutions du PLU sont compatibles, ou prennent en compte ces documents. Si l'argumentaire apporté est peu développé, il apparaît néanmoins suffisant, selon l'Autorité environnementale, au regard des évolutions du PLU envisagées dans le cadre de sa mise en compatibilité avec le projet géothermique.

Le rapport environnemental (p. 33) indique par ailleurs que le plan climat-air-énergie territorial (PCAET) de Versailles Grand Parc a été lancé fin 2021 et que l'élaboration du programme d'actions devrait aboutir courant 2023. D'après le maître d'ouvrage, compte tenu de sa nature, le projet contribuera à la réalisation des objectifs généraux du PCAET en termes de développement des énergies renouvelables et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

2.3. Justification des choix retenus et solutions alternatives

Le rapport environnemental (p. 40-44) explique que sept sites ont été étudiés pour l'implantation des forages et de la centrale¹⁸. Les critères pris en compte pour guider le choix du site d'implantation ont porté sur la faisabilité technique, l'accessibilité du site, l'environnement humain, l'environnement naturel paysager et patrimonial et les contraintes et servitudes. Les sept sites étudiés sont présentés (localisation, surface), ainsi que leurs avantages et inconvénients au regard notamment des critères cités ci-avant. S'agissant du site retenu (p. 44), le rapport environnemental a bien identifié les enjeux liés à l'environnement paysager et patrimonial et à la présence d'habitations à proximité. Il précise que les « *désavantages du site ont été identifiés et intégrés dans l'élaboration du projet avec des dispositions adaptées aux enjeux. De plus, ce site dispose d'avantages indéniables* » (p. 44).

Si l'analyse comparative des différents sites envisagés pour l'implantation de la centrale et des zones de forage est bien structurée et rend compte des solutions alternatives qui ont pu être envisagées, l'argumentaire en faveur du site finalement retenu reste très succinct.

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

3.1. Intégration paysagère

Bien que situé dans les boucles d'un échangeur routier, le projet géothermique s'inscrit dans un environnement patrimonial exceptionnel, lié à la proximité immédiate du domaine national de Versailles et de Trianon, classé monument historique et inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco. Le projet est en effet situé à environ 110 m de l'arboretum de Chèvreloup, qui fait partie du Domaine national de Versailles, mais aussi du site classé « *Ensemble formé par la plaine de Versailles* », qui prolonge la perspective historique du parc du château. Il est également proche d'un autre monument historique, le parc de l'ancien château de Rocquencourt. Le projet est ainsi situé dans les périmètres de protection de plusieurs monuments historiques, ainsi que dans la zone tampon des biens inscrits au patrimoine mondial de l'Unesco. Par ailleurs, le site inscrit de la « *Route royale de Versailles* », (aujourd'hui route départementale D186) concerne directement le site du projet (étude d'impact, p. 260-265).

Si le dossier, tant dans son rapport environnemental que dans son étude d'impact, identifie bien ces différentes protections et qualifie l'enjeu lié au patrimoine culturel et patrimonial de « *fort* », il apporte peu d'explications pour caractériser cet enjeu. C'est par exemple le cas concernant la topographie du secteur, les éléments des sites patrimoniaux qu'il est important de préserver et les visibilitées entre le site du projet et les sites patrimoniaux.

L'Autorité environnementale rappelle notamment que les éléments ayant motivé la protection de la route royale en site inscrit sont le bâti ancien de part et d'autre de la route et le double alignement de platanes (aujourd'hui en partie disparu), informations qui ne sont pas précisées dans le dossier.

L'analyse des impacts du projet et de la mise en compatibilité du PLU sur le paysage et le patrimoine souffre elle aussi d'un manque d'explications concernant la perception du projet dans le grand paysage, bien que des informations complémentaires soient apportées dans les annexes 19 et 20 au dossier¹⁹. Les informations apparaissent ainsi de manière assez dispersée, ce qui ne facilite pas la compréhension.

18 Les solutions alternatives étudiées pour l'implantation du projet ne sont présentées que dans le rapport environnemental et non dans l'étude d'impact.

(7) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact et le rapport environnemental :

- par une présentation approfondie des enjeux liés au paysage et au patrimoine ;
- par une analyse détaillée des incidences potentielles du projet sur le patrimoine environnant ;
- par des éléments fournis dans les autres pièces du dossier concernant les impacts sur le paysage et le patrimoine, notamment à partir des annexes 19 et 20.

L'annexe 20 « Notice paysagère » présente les caractéristiques paysagères des sites du projet : « des sites enclavés, matérialisés par une prairie ouverte en situation de lisière urbaine », « une présence certaine de la strate arborée en bosquets, en masse et en isolés », « les deux sites sont situés à l'articulation entre la ville continue et la plaine agricole, jardinée, attenant à l'ancienne voie royale et tournés vers la vallée. Il s'en dégage une ambiance champêtre, boisée aux allures de clairière, bien que la voiture soit omniprésente » (annexe 20, p. 6 et 16). Du fait de la proximité de l'arboretum, l'Autorité environnementale souligne qu'il convient de préserver l'« ambiance champêtre » des sites du projet, qui permet d'atténuer les impacts des infrastructures routières. Elle relève que le projet prévoit de « limiter le déboisement et l'imperméabilisation des parcelles aux stricts besoins du projet » (Pièce A « Notice explicative »²⁰ du dossier, p. 52).

L'annexe 20 présente un inventaire des arbres présents dans chaque boucle et de leur intérêt paysager (faible, moyen ou élevé) (annexe 20, p. 7-12). Seul un arbre, le sequoia géant qui sera conservé, est jugé d'un intérêt « élevé » mais plusieurs sujets sont également jugés d'intérêt « moyen ». Elle présente ensuite un plan des arbres qui seront conservés ou abattus (annexe 20, p. 20 et 29). Il aurait été utile de croiser les informations concernant d'une part les arbres abattus ou conservés et d'autre part leur intérêt.

Concernant les sujets conservés, le dossier ne détaille pas suffisamment les mesures prises pour les protéger durant la phase des travaux, notamment au regard des mouvements d'engins et des zones de stockage.

(8) L'Autorité environnementale recommande :

- de justifier pourquoi les arbres jugés d'intérêt « moyen » sont abattus et d'étudier des scénarios prévoyant leur conservation ;
- de présenter précisément les mesures de protection des arbres conservés, au regard notamment des mouvements d'engins et des zones de stockage durant la phase des travaux.

L'étude d'impact indique que le principal élément du projet susceptible d'avoir des impacts visuels (hors phase de travaux) est le bâtiment qui abritera les deux centrales (p. 315-316). Afin de favoriser son intégration dans son environnement, le bâtiment des centrales sera d'une « volumétrie la plus compacte possible », avec « une uniformisation visuelle de la structure et des ouvertures » et la mise en place d'une toiture végétalisée (étude d'impact, p. 331 notamment). Le rapport environnemental indique également qu'il est prévu des façades en gabions²¹ (rapport environnemental, p. 13, 64 et 79). Des plans et photomontages illustrent la perception de ce bâtiment depuis son environnement proche (étude d'impact, p. 318-325) (Figure 9). Le dossier rappelle à plusieurs reprises que l'avis de l'architecte des bâtiments de France sera sollicité dans le cadre du permis de construire relatif à ce bâtiment, conformément à la réglementation.

19 Annexe 19 « Plans architecte paysagiste – Faisabilité architecturale » du 30/01/2023 et annexe 20 « Notice paysagère » de janvier 2023. Elles sont citées dans le rapport environnemental et l'étude d'impact où certains éléments sont repris partiellement.

20 « Dossier de mise en compatibilité du PLU par déclaration de projet – Réalisation de deux doublets géothermiques au Dogger pour le projet Grand Parc Nord sur la commune du Chesnay-Rocquencourt (78) – Pièce A : Notice explicative et intérêt général du projet », mars 2023.

21 Gabion : panier en grillage métallique rempli le plus souvent de pierres et utilisé dans les travaux publics, par exemple pour stabiliser les sols en pente ou renforcer les berges des cours d'eau.



Figure 9: Photomontages illustrant l'insertion du bâtiment abritant les centrales dans son environnement proche
Source : étude d'impact, p.321 et 323

L'Autorité environnementale relève que plusieurs équipements techniques ou annexes composent également le projet – bassin ou noues d'infiltration des eaux pluviales, poste électrique, etc. – dont l'étude d'impact décrit peu l'aspect et l'impact paysager (y compris l'aménagement des têtes de puits, cf. remarque du chapitre 1.1. du présent avis). Il conviendra d'apporter un soin particulier à la qualité et à l'insertion paysagère de ces éléments. L'Autorité environnementale relève en particulier que le PLU mis en compatibilité autorise les gardes corps au-delà de la cote altimétrique autorisée pour les constructions²². Pour l'Autorité environnementale, ces éléments, qui n'apparaissent pas sur les photomontages du bâtiment, participent à l'architecture du projet et auront un impact sur le paysage (Figure 9). Il convient donc de les prendre en compte au plus tôt pour présentation au public et à l'architecte des bâtiments de France.

Concernant les clôtures, susceptibles d'avoir un impact important sur l'insertion paysagère du projet ainsi que sur la libre circulation de la faune, l'étude d'impact précise que « sur la parcelle ouest, [...] le site n'est pas clôturé, permettant de maintenir un horizon dégagé » (p. 323). Concernant la parcelle est, « la clôture présente en arrière-plan s'efface au profit du paysage boisé implanté » (p. 324). Cette clôture définit un périmètre clos autour du bâtiment hébergeant les deux centrales géothermiques et la plateforme. L'Autorité environnementale note qu'aucun élément ne permet d'expliquer comment la clôture pourrait « s'effacer ». Des détails concernant sa matérialité permettraient de mieux appréhender son impact paysager.

(9) L'Autorité environnementale recommande, à l'appui de représentations graphiques contextuelles (coupes, coupes perspectives, axonométries, photomontages, etc.), d'explicitier en quoi le parti d'aménagement du projet, incluant toutes ses composantes (nivellement, bassins d'eaux pluviales, poste électrique, bâtiment principal, clôture, gardes corps, plantations, etc.), transforme le paysage environnant.

Après les travaux de forage, une remise en état des sols et des aménagements paysagers sera réalisée. L'étude d'impact indique que les intentions paysagères visent notamment à « favoriser la biodiversité en s'appuyant sur un étagement de la végétation et la constitution d'une trame végétale en lien avec le contexte, construire des lisières plantées perméables qui fabriquent des effets de transition à toutes les échelles et orientent les perceptions [...] et permettre l'insertion discrète des bâtiments à construire, depuis l'axe de la RD 186 aboutissant à la Porte Saint Antoine » (étude d'impact, p. 316). Des illustrations montrent les arbres qui seront replantés, à

²² Article UR10 (après mise en compatibilité) : « Dans le secteur URg, la hauteur des constructions ne pourra excéder la cote altimétrique de 149,50 m NGF. Les gardes corps d'une hauteur de 1,10 m sont autorisés en sus de l'altimétrie définie » (rapport environnemental, p. 121).

différents stades de croissance (N+3 à N+20) (annexe 20, p. 18, 22, 27 et 31 notamment, et étude d'impact, p. 330-331). En particulier, trois platanes seront plantés le long de la route de Versailles (RD 186), pour recréer une partie de l'alignement historique (étude d'impact, p. 327, et annexe 20, p. 14).

L'étude d'impact indique que les impacts du projet sur le patrimoine culturel seront « limités » (p. 354-355). Le rapport environnemental explique que « la hauteur de la construction à l'altimétrie 149,50 NGF [correspond] aux contraintes du cône de visibilité éloigné dit de la chambre du roi du château de Versailles » (p. 35) et que les hauteurs autorisées par le PLU pour la plateforme et les constructions « résultent de la prise en compte d'un niveau de protection ramené à une altimétrie NGF qui est définie suivant le château de Versailles et la perception potentielle du point de vue de la chambre du roi » (p. 49, 61).

L'étude d'impact donne des indications analogues (p. 326). Elle présente une « coupe d'insertion du projet à l'échelle du grand paysage » (p. 326) pour illustrer la perception du bâtiment des centrales géothermiques depuis le château de Versailles, qui sera « très faible », sans fournir d'explications particulières (qui permettraient notamment de faciliter la compréhension pour le public). Globalement, le dossier présente de manière assez succincte l'analyse des impacts du projet dans le paysage plus lointain, notamment au regard de la présence des sites patrimoniaux aux alentours.

D'autres perspectives visuelles sur la future construction sont présentées dans l'annexe 19, en particulier depuis l'arboretum (vues 3 et 4, p. 23-24 de l'annexe 19). Cette annexe indique que les « covisibilités depuis ces points [bosquet du Japon, pavillon de la Source] seront très limitées » mais « probablement présentes lorsque la saison est défavorable au couvert végétal ». Il conviendrait donc de présenter aussi les perspectives visuelles sur le projet aux saisons où la végétation est moins présente, notamment des perspectives depuis les quartiers résidentiels voisins.

(10) L'Autorité environnementale recommande d'approfondir l'analyse des visibilitées du projet depuis les sites patrimoniaux présents aux alentours, notamment donnant à voir les choix paysagers effectués et les analyses qui les fondent, présentées dans les annexes, et en fournissant des perspectives visuelles sur le projet aux saisons où le couvert végétal est peu dense.

3.2. Pollutions sonores

Pour l'Autorité environnementale, le bruit doit être considéré comme un enjeu très fort en phase de chantier. En effet, les travaux de forage sont particulièrement bruyants et se déroulent aussi la nuit (travaux en continu 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24, sur une durée de 2 x 110 jours soit plus de sept mois au total). La présence d'habitations à proximité des forages constitue un enjeu sanitaire particulier.

L'étude d'impact indique que les habitations les plus proches sont situées à 100 m de la boucle est et à 200 m de la boucle ouest. Elle recense également les établissements sensibles situés dans l'environnement du projet, qui sont, pour les plus proches (à un peu plus de 300 m), une maison de retraite, une école et un gymnase (p. 252-253).

L'ambiance sonore actuelle au niveau des sites du projet est présentée de manière détaillée dans l'étude d'impact (p. 269-277). Elle rappelle que les routes RD 307 et RD 186 sont classées en catégorie 3²³, selon le classement sonore départemental des infrastructures terrestres (p. 273-274). Elle présente les cartes stratégiques de bruit²⁴ agrégées par Bruitparif (présentées p. 272-273), qui montrent des niveaux de bruit Lden²⁵ supérieurs à 65 dB(A) et des niveaux de bruit nocturne Ln supérieurs à 55 dB(A) sur les deux boucles.

23 La réglementation relative aux voies bruyantes compte cinq catégories, la catégorie 1 étant la plus bruyante.

24 Élaborées en application de la directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement en Europe.

25 L'indicateur Lden (pour « Level day-evening-night ») représente le niveau de bruit moyen pondéré au cours de la journée. Il donne un poids plus fort au bruit produit en soirée (18-22h) et durant la nuit (22h-6h) pour tenir compte de la sensibilité accrue des individus aux nuisances sonores durant ces deux périodes.

Une campagne de mesures acoustiques a été menée le mercredi 1^{er} février 2023, afin de réaliser une modélisation de l'état acoustique initial. Trois points de mesures ont été implantés au niveau des « zones à émergences réglementées »²⁶ (ZER), correspondant à trois zones d'habitations proches des boucles de l'échangeur (carte p. 275, et Figure 10). Les résultats des mesures indiquent des niveaux de bruit²⁷ de 55,5 à 59,5 dB(A) le jour et de 49,0 à 52,0 dB(A) la nuit. Les niveaux sonores les plus élevés ont été mesurés au point de mesure ZER2, le plus proche des routes.

L'Autorité environnementale souligne que cette campagne de mesures ne peut être considérée comme suffisante pour représenter l'ambiance sonore des sites en question. En effet, les mesures ont été effectuées sur une seule journée, qui se trouve être en plus un mercredi, jour où la circulation automobile est généralement plus faible comparée aux autres jours ouvrés.

(11) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude de l'état initial par une campagne de mesures acoustiques menées sur une période représentative en termes de trafic automobile.

Logiquement, l'étude d'impact remarque que « de nuit, les niveaux sonores enregistrés sont légèrement plus faibles que pendant la période diurne » (p. 276-277). L'étude d'impact s'est attachée à qualifier ces niveaux de bruit selon une échelle de valeurs correspondant à la « plage de sensibilité de l'oreille » (p. 277).



Figure 10: Localisation du projet et des points de mesures acoustiques (source : étude d'impact, p. 275).

Selon l'étude d'impact (p. 338), les principales nuisances proviendront des différents moteurs qui fonctionneront en continu (pompes à boue, groupes électrogènes, etc.), ainsi que des mouvements des engins, des chocs lors de la manipulation des tubages, etc. Des modélisations acoustiques ont été réalisées, afin d'évaluer les impacts sonores des travaux de forage (p. 338-346). Pour chaque doublet, deux scénarios ont été considérés : un scénario standard, sans protection acoustique spécifique, et un scénario avec mise en place de protections acoustiques. Les mesures de protection comprennent le traitement sur les sorties d'air des génératrices, le capotage du treuil et des pompes et la mise en place d'un mur acoustique de six mètres de hauteur autour des installations (Figure 11).

26 L'étude d'impact ne donne pas de définition des « zones à émergences réglementées ». L'Autorité environnementale précise que cela fait référence à la réglementation relative à la limitation des bruits émis par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), qui impose notamment des émergences sonores maximales, en périodes diurne et nocturne, à ne pas dépasser au niveau des zones d'habitations les plus proches, dites « zones à émergences réglementées » (cf. note de bas de page n° 28 pour la définition de l'émergence).

27 Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (Laeq).



Figure 11: Exemple de mur acoustique qui pourrait être mis en place pendant les travaux de forage du projet géothermique du Chesnay-Rocquencourt (source : étude d'impact, p. 348).

Les résultats des modélisations montrent, pour les scénarios sans protection acoustique :

- des émergences²⁸ sonores de 7,5 à 15,5 dB(A) le jour et de 11,0 à 22,0 dB(A) la nuit pour le doublet GLCR1-GLCR2 (boucle est) (p. 340) ;
- des émergences sonores de 6,0 à 15,0 dB(A) le jour et de 10,5 à 19,0 dB(A) la nuit pour le doublet GLCR3-GLCR4 (boucle ouest) (p. 344).

L'étude d'impact indique à juste titre que, dans cette configuration, « des émergences importantes sont calculées de jour comme de nuit au niveau des 3 habitations ». L'Autorité environnementale relève que les émergences sont très supérieures aux émergences autorisées²⁹ et que les niveaux sonores atteignent 71 dB(A) la nuit dans les secteurs les plus défavorables, ce qui est particulièrement élevé.

Pour les scénarios avec mise en place de protections acoustiques, les résultats montrent :

- des émergences sonores de 1,0 à 2,0 dB(A) le jour et de 2,5 à 5,0 dB(A) la nuit pour le doublet GLCR1-GLCR2 (boucle est) (p. 341) ;
- des émergences sonores de 0,5 à 2,5 dB(A) le jour et de 1,5 à 6,0 dB(A) la nuit pour le doublet GLCR3-GLCR4 (boucle ouest) (p. 345).

L'étude d'impact conclut que la mise en place des mesures de protection acoustique permet « de réduire sensiblement l'impact du chantier » (p. 341 et 345). Cette conclusion est un peu succincte au regard de l'objectif « de chercher à ne pas dépasser le niveau sonore actuel afin de ne pas gêner les riverains » (étude d'impact, p. 346). L'Autorité environnementale remarque que les niveaux sonores les plus élevés atteindraient 57 à

28 L'émergence est la différence entre le bruit ambiant (comportant le bruit de l'installation) et le bruit résiduel (en l'absence de fonctionnement de l'installation).

29 Le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage fixe les limites des émergences maximales pour des périodes spécifiques. Ainsi, une émergence maximale de 5 dB(A) par rapport au niveau résiduel est autorisée durant la période diurne (de 7 h à 22 h). Une émergence maximale de 3 dB(A) est autorisée en période nocturne (de 22 h à 7 h). Ces limites font l'objet d'une correction suivant la durée d'exposition. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000459023/>.

58 dB(A) la nuit (cela concerne le point ZER2) et que des émergences supérieures à 3 dB(A)³⁰ seraient observées la nuit.

Il aurait été utile également de comparer les niveaux sonores futurs avec les valeurs des lignes directrices publiées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans la mesure où elles constituent la référence en matière de seuils au-delà desquels des atteintes à la santé humaine sont documentées.

L'Autorité environnementale relève par ailleurs que les niveaux sonores ont été modélisés à 1,5 m du sol, soit au rez-de-chaussée des habitations. Or certaines habitations proches du projet sont des immeubles de plus d'un étage, il conviendra d'évaluer les niveaux sonores pour les étages supérieurs des immeubles. Par ailleurs, le dossier ne présente pas l'hypothèse, au demeurant assez fréquente, où l'ensemble des équipements présents sur le site fonctionnent en simultané. Si la modélisation prend en compte trois sources différentes, elle n'expose pas les conditions de cumul des bruits et n'intègre pas à la modélisation la foreuse et le mixeur. Il y a lieu de réaliser une modélisation complète portant sur le niveau de bruit instantané lorsque l'ensemble de la machinerie présente sur site est sollicitée.

Par ailleurs, le public doit être correctement informé des niveaux de bruit constatés. Le dispositif d'information des riverains n'est pas présenté. L'Autorité environnementale estime que la publicité des mesures en continu doit être assurée par exemple sur le site Internet du projet et que le traitement des éventuelles plaintes doit être précisé.

La commune au titre de la police du bruit dont dispose le maire est ainsi sollicitée pour contribuer à la tranquillité publique par le contrôle des pollutions sonores du chantier.

(12) L'Autorité environnementale recommande :

- de reprendre la modélisation des ambiances acoustiques en intégrant l'ensemble des bruits cumulés par les différents outils et dispositifs présents sur le chantier, y compris foreuse et mixeur fonctionnant simultanément ;
- d'évaluer l'impact des mesures de réduction envisagées et prévoir le cas échéant des mesures complémentaires ;
- de comparer les niveaux de bruit qui seront atteints aux seuils réglementaires et aux valeurs guides publiées par l'OMS, afin de caractériser l'impact sanitaire sur les populations ;
- d'analyser les bruits perçus à différents étages des immeubles de logements implantés autour des sites de forage ;
- de présenter les niveaux de bruit du chantier, en temps réel sur le site Internet du projet.

(13) L'Autorité environnementale recommande au maire de la commune de prendre toutes les dispositions pour assurer le contrôle des pollutions sonores susceptibles d'être causées par le chantier et d'assurer un traitement diligent des éventuelles plaintes des riverains.

Les mesures prévues afin de réduire la pollution sonore pendant les travaux sont rappelées (p. 346-348). Outre les mesures déjà citées et prises en compte dans les modélisations, les dispositions suivantes sont prévues : éloignement dans la mesure du possible des équipements et activités bruyants, recours privilégié à l'alimentation électrique du réseau local quand c'est possible (afin de diminuer les temps de fonctionnement des moteurs thermiques des groupes électrogènes), livraison des matériels ou produits effectués le jour, aménagement des horaires des tâches les plus bruyantes en fonction des riverains pour limiter la gêne. Par ailleurs, un

30 À titre de comparaison, la réglementation relative à la limitation des bruits émis par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (qui ne s'applique pas aux forages géothermiques) impose une émergence maximale de 3 ou 4 dB(A) en période nocturne (selon le niveau de bruit initial), au niveau des zones d'habitations les plus proches. Cela concerne toutefois des établissements installés de manière permanente. L'Autorité environnementale rappelle que le matériel mis en œuvre pour le forage devra être conforme aux normes et en particulier la réglementation du bruit de matériels et engins de chantier (Ministère de l'environnement et du cadre de vie – Service de l'environnement industriel- février 1980).

dispositif de suivi du niveau sonore sera installé sur le chantier durant toute la durée des travaux de forage. L'Autorité environnementale souligne qu'un dispositif d'information et d'écoute des riverains et usagers du site constituerait une mesure d'accompagnement face aux incidences négatives potentielles du projet, en permettant un échange et une mise en œuvre de mesures correctrices, lorsque les incidences sont trop élevées.

(14) L'Autorité environnementale recommande :

- **d'adapter le calendrier des travaux induisant les nuisances les plus élevées, en les prévoyant exclusivement en période hivernale, lorsque les fenêtres des habitations sont le plus souvent fermées ;**
- **de mettre en place un dispositif d'information et d'écoute des riverains et usagers, afin de leur permettre d'exprimer leurs éventuelles doléances et de mettre en œuvre des mesures correctives si nécessaire.**

En phase d'exploitation, l'Autorité environnementale relève que la pollution sonore devrait être plus modérée, car les équipements techniques seront implantés en intérieur (centrale géothermique) ou en sous-sol. L'étude d'impact rappelle que le bâtiment intégrant les deux centrales géothermiques « fera l'objet d'une notice acoustique dont le but est de préciser les objectifs et les exigences acoustiques retenues pour le projet et de présenter également les dispositions constructives du bâtiment à adopter pour satisfaire aux objectifs acoustiques retenus » (p. 351). Elle conclut que « la mise en place de mesures adaptées permettra de limiter tout impact lors de l'exploitation », sans toutefois évaluer les niveaux sonores du projet (grâce à une modélisation ou éventuellement en présentant des retours d'expérience pour des installations semblables).

(15) L'Autorité environnementale recommande d'évaluer plus précisément les niveaux sonores du projet en phase d'exploitation, de prévoir la réalisation de mesures de suivi et la mise en place, le cas échéant, de mesures correctives.

3.3. Protection des eaux souterraines

Les forages traverseront successivement plusieurs nappes d'eau souterraine, décrites dans l'étude d'impact (p. 204-210). Au niveau du site du projet, les nappes les plus sensibles traversées, qui sont des ressources d'eau pour la consommation humaine, sont celles de l'Éocène et les nappes de l'Albien-Néocomien (p. 204). Parmi ces aquifères, les nappes de l'Albien et du Néocomien sont identifiées comme stratégiques pour l'alimentation en eau potable par le Sdage du bassin Seine-Normandie (p. 210, 279-280). L'un des principaux enjeux des opérations de forage est donc de prévenir la mise en communication des aquifères successifs, certains étant exploités pour l'eau potable et d'autres pour l'eau non potable. Un autre enjeu est d'éviter la pollution³¹ des aquifères traversés, en phase de travaux, comme en phase d'exploitation.

L'étude d'impact présente des dispositions techniques prises pour gérer les aléas de forages et assurer la protection des aquifères (p. 297-300), notamment :

- installation de l'atelier de forage sur une plate-forme empêchant l'infiltration, afin d'éviter tout rejet dans le milieu naturel (boues de forage ou produits polluants) ;
- stockage des produits polluants sur des cuves de rétention ;
- collecte et traitement des eaux de ruissellement avant rejet ;
- pression de la boue de forage légèrement inférieure à celle des nappes pour éviter toute pénétration dans ces aquifères ;
- utilisation de boues de forage aux polymères, biodégradables et sans toxicité reconnue.

Les horizons aquifères seront isolés par des tubages en acier cimentés aux terrains, avec un double tubage au niveau des aquifères sensibles de l'Éocène et de l'Albien-Néocomien. La corrosion de la face interne du tubage en acier sera ralentie par l'injection d'un produit inhibiteur. L'étanchéité des cimentations sera contrôlée à la réception puis tous les trois à cinq ans. Le suivi des paramètres (pression, température) permettra de détecter une fuite éventuelle (étude d'impact, p. 300-303).

³¹ Risque de contamination des eaux liée aux différents produits utilisés, effluents ou déchets : fuel, boues de forage, produits inhibiteurs de corrosion, produits bactéricides, acide chlorhydrique, eau de Javel, saumure, etc.

L'étude d'impact a également évalué l'impact hydraulique et thermique³² des nouveaux puits sur les doublets au Dogger actuellement en exploitation (p. 158-181). Les résultats des modélisations à l'horizon 2054, soit après 30 ans d'exploitation, montrent que le projet n'aura pas d'incidence hydraulique et thermique sur les doublets voisins en exploitation. Il entraîne par ailleurs une faible diminution de température (de 0,2 à 0,4 °C) au niveau des deux puits de production du projet à l'horizon 2054 (p. 181).

Enfin, l'étude d'impact relève la présence de l'aqueduc du Chesnay-Rocquencourt, qui traverse la boucle ouest de l'échangeur. Des mesures seront mises en place afin d'éviter d'endommager cet aqueduc pendant les travaux : périmètre de protection autour de l'aqueduc dans lequel l'appareil de forage ne pourra pas prendre appui, épaisseur adaptée de la plateforme pour permettre la répartition temporaire des charges et mise en place d'une dalle en béton pour protéger l'aqueduc (étude d'impact, p. 282-283 et 363-365).

Compte tenu de l'absence de captage d'eau potable à proximité du site et de l'architecture des forages et des mesures envisagées (méthodologie de forage, contrôle continu des boues de forage, etc.), l'impact du projet sur les nappes souterraines est correctement pris en compte dans le dossier.

3.4. Émissions de gaz à effet de serre et changement climatique

Les effets du projet sur le climat sont abordés de manière générale (étude d'impact, p. 306-308). Si l'étude d'impact souligne à juste titre les effets positifs de la géothermie sur le climat, qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'exploitation de réseaux de chaleur alimentés au gaz ou au fioul, elle ne fournit pas de bilan quantitatif global. Ce bilan gagnerait à préciser les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et d'autres gaz à effet de serre susceptibles d'être évitées en 30 ans d'exploitation, par rapport aux sources d'énergie actuellement utilisées et à celles envisageables (par exemple, pompes à chaleur).

Ce bilan devrait également intégrer les émissions de gaz à effet de serre induites par le projet sur l'ensemble de son cycle de vie et de ceux des matériaux qu'il utilise.

Les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre liées aux travaux sont identifiées (consommation de carburants, de matériaux, déplacements du personnel, apport des matériaux, etc.), mais ne sont pas quantifiées, l'étude d'impact se limitant à indiquer qu'elles « *resteront modestes devant les émissions évitées par l'exploitation de la géothermie* » (p. 306-307). Seules les émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation de gasoil non routier de l'appareil de forage sont évaluées, soit 2 660 t de CO₂. L'étude d'impact indique que « *l'appareil de forage sera alimenté électriquement de manière à effacer la consommation de gasoil* », sans toutefois préciser si l'électricité nécessaire à son fonctionnement proviendra du réseau électrique ou sera produite par des groupes électrogènes³³ (p. 307). Par ailleurs, suivant les périodes de l'année, le réseau électrique est également susceptibles d'être plus fortement carboné du fait d'un recours accru aux centrales thermiques alimentées par les énergies fossiles.

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la phase d'exploitation ne sont pas non plus quantifiées, elles sont estimées comme étant « *faibles* ». L'impact du fonctionnement des centrales d'appoint et de secours (chaufferie au gaz pour le réseau SAS 1 et de nature non précisée à ce stade pour le futur réseau SAS 2) n'est pas mentionné (p. 307-308).

À titre d'exemple, l'étude d'impact indique que, selon le bilan carbone réalisé pour un projet de géothermie au Dogger récent, « *la rentabilité carbone du projet était obtenue en moins de 3 ans [par rapport à] un scénario de référence comprenant l'exploitation d'un réseau de chaleur au gaz et au fioul sans nouveaux travaux d'ex-*

32 Impact notamment des panaches d'eau froide autour des puits de ré-injection sur le fonctionnement des doublets voisins.

33 L'étude d'impact rappelle, dans le paragraphe décrivant les appareils de forage (p. 136-137), qu'un « *ensemble de groupes électrogènes fournit l'énergie nécessaire à l'exécution du puits* », tout en indiquant que les caractéristiques de l'appareil peuvent varier selon l'entreprise retenue à l'issue de l'appel d'offres. Dans le paragraphe consacré aux mesures pour limiter l'impact sonore des travaux de forage des puits, l'étude d'impact mentionne le « *recours privilégié à l'alimentation électrique du réseau local chaque fois que possible, afin de diminuer les temps de fonctionnement des moteurs thermiques des groupes électrogènes* » (p. 346).

tension de réseaux » (p. 308). L'étude d'impact gagnerait à présenter une estimation du temps de retour carbone³⁴ du projet en tenant compte de la source d'énergie actuellement utilisées dans les communes concernées.

(16) L'Autorité environnementale recommande :

- d'indiquer la source de la production électrique nécessaire au fonctionnement des appareils de forage (réseau électrique ou groupes électrogènes) ;
- d'apporter des éléments chiffrés permettant d'apprécier les gains en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre du projet, par rapport à d'autres sources d'énergie, et en précisant son bilan carbone sur l'ensemble de son cycle de vie et celui des matériaux qu'il utilise ;
- d'estimer le temps de retour carbone du projet en tenant compte des émissions de gaz à effet de serre induites par les systèmes énergétiques actuellement utilisés sur le parc immobilier concerné par le projet de réseau de chaleur.

3.5. Effluents gazeux

L'étude d'impact explique que l'eau du Dogger contient des gaz dissous, en particulier du sulfure d'hydrogène (H₂S) en faible proportion, pouvant être à l'origine d'émanations gazeuses, notamment lors des opérations de stimulation du réservoir par acidification. L'eau du Dogger contient également d'autres gaz³⁵, mais en concentrations trop faibles pour être à l'origine de contaminations de l'atmosphère (étude d'impact, p. 334-335).

À faible concentration, le sulfure d'hydrogène est sans risque pour la santé, mais il dégage une odeur désagréable d'« œuf pourri ». À forte concentration, il est toxique. Différentes mesures sont prévues pendant le chantier pour protéger le personnel directement exposé, mais également les riverains qui pourraient être incommodés : mise en place de détecteurs dans les endroits sensibles, avec déclenchement d'alarmes visuelles et sonores lorsque le seuil de 10 ppm³⁶ est dépassé, port de détecteurs mobiles par le personnel, présence d'équipements de sécurité (masques à cartouches, bouteilles à oxygène), etc. Pour limiter les odeurs et les risques d'intoxication, de l'hypochlorite de sodium (eau de Javel), dont l'effet oxydant et bactéricide permet d'éliminer la majeure partie de l'H₂S présent, sera injecté dans l'eau géothermale en sortie de puits (étude d'impact, p. 335, 373 et 377-378).

L'Autorité environnementale est attentive à la bonne information du public sur ces rejets gazeux. Or, le dossier n'expose pas comment le public sera informé des dégagements constatés et alerté en cas de rejets conséquents dans l'air.

L'étude d'impact indique qu'en phase d'exploitation, le projet n'engendrera pas d'impact sur l'air (p. 335). Pour l'Autorité environnementale, 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'eau géothermale. Les consignes mises en place en cas de fuite d'eau géothermale en phase d'exploitation sont toutefois évoquées, de manière assez générale (étude d'impact, p. 379).

(17) L'Autorité environnementale recommande d'analyser les risques d'émissions d'effluents gazeux toxiques en cas de rupture accidentelle des têtes de puits, des canalisations et des équipements installés sur le réseau d'eau géothermale et de préciser les conditions d'information du public quant aux éventuelles émanations de H₂S.

34 Le temps de retour carbone correspond à la durée d'exploitation d'une technologie permettant d'amortir son empreinte carbone grâce aux émissions que son utilisation permet d'éviter chaque année en comparaison d'un système plus émetteur en gaz à effet de serre.

35 Traces de méthane, de dioxyde de carbone, d'azote et en moindre proportion d'alcanes en C1, C2 et C3 (étude d'impact, p. 334).

36 Ppm : abréviation de « partie par million » (par exemple, pour un gaz : nombre de molécules du gaz considéré par million de molécules d'air).

3.6. Biodiversité

L'abattage d'arbres, discuté dans le chapitre 3.1. du présent avis, est une première incidence du projet sur la biodiversité locale. Plus largement, la pollution sonore induite par les travaux sont susceptibles d'impacter les populations animales, notamment l'avifaune, mais également les mammifères voire l'entomofaune autour des deux zones de forage. Cependant, l'analyse des incidences de ces pollutions se limite dans le dossier aux populations humaines. Pourtant, la proximité de l'arboretum de Chèvreloup³⁷ (Figure 12), dont le patrimoine arboré constitue un lieu de vie et de développement remarquable pour la biodiversité animale, constitue un élément paysager déterminant pour le projet et potentiellement impacté par sa mise en œuvre.

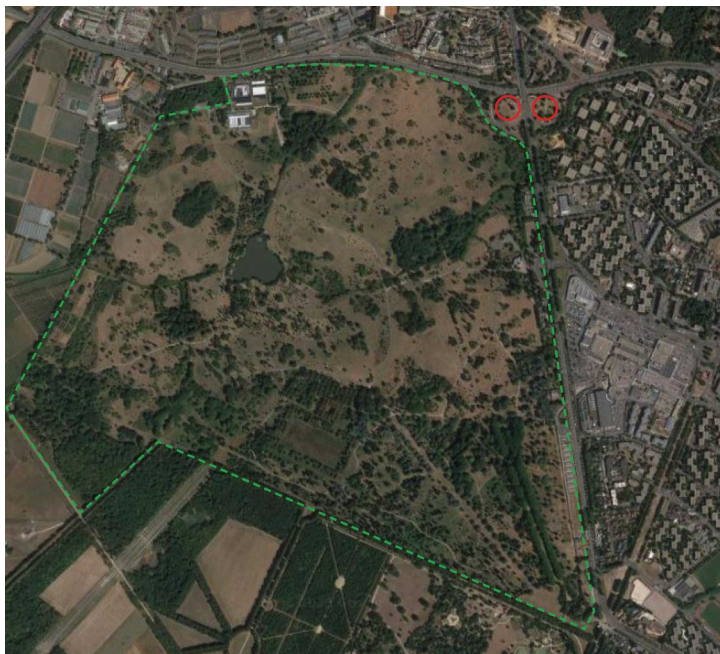


Figure 12: Localisation de l'arboretum de Chèvreloup (en pointillé vert) par rapport au site d'implantation de la centrale géothermique et de ses puits de forage. Source : Google Earth

En effet, la pollution sonore peut impacter la capacité des animaux à se reproduire, à communiquer, se déplacer, hiberner, voire à se nourrir³⁸.

Pour l'Autorité environnementale, une présentation des incidences des deux chantiers de forage sur la faune devrait être menée, sur la base notamment d'inventaires réalisés dans la zone d'émission de bruit du chantier, ainsi que sur la littérature scientifique et technique disponible sur le sujet³⁹. L'analyse des impacts des pollutions sonores pourrait ainsi tenir compte des différentes fréquences émises par les outils du chantier.

De même, les travaux nécessaires au déploiement du réseau de chaleur sont susceptibles d'avoir des incidences sur les paysages qu'il traverse et la biodiversité qu'ils hébergent, comme par exemple au niveau du bois de Butard. Il convient donc d'intégrer à l'étude d'impact une évaluation des impacts potentiels sur la biodiversité des pollutions sonores induites par la mise en place du réseau de chaleur.

37 Le centre de la boucle ouest se situe à environ 60 m de l'arboretum, celui de la parcelle est à quelques 180 m.

38 Voir notamment à ce sujet la synthèse de bruitparif sur le bruit et la biodiversité de mars 2020 <https://www.bruitparif.fr/pages/En-tete/400%20Bruitpedia/150%20Les%20impacts%20du%20bruit%20sur%20la%20biodiversit%C3%A9/2020-03-11%20-%20Rapport%20-%20Bruit%20et%20biodiversit%C3%A9.pdf>

39 Cerema, « Bruit routier et faune sauvage », 2015, <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/bruit-routier-faune-sauvage>.

(18) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par une analyse des incidences potentielles sur la faune des pollutions sonores induites par les deux chantiers de forage et de présenter des mesures de limitation de ces incidences, en particulier au regard de la biodiversité présente à l'arboretum de Chèvreloup.

4. Suites à donner à l'avis de l'Autorité environnementale

Le présent avis devra être joint au dossier d'enquête publique.

S'agissant du projet géothermique, 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 par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'[article L.123-2](#). S'agissant de la mise en compatibilité du PLU, pour l'information complète du public, l'Autorité environnementale invite également l'autorité compétente à joindre au dossier d'enquête publique un mémoire en réponse au présent avis.

Ces mémoires en réponse devraient notamment préciser comment le maître d'ouvrage du projet géothermique ou la personne publique responsable de la mise en compatibilité du PLU de Rocquencourt envisagent de tenir compte de l'avis de l'Autorité environnementale, le cas échéant en modifiant leur projet. Ils seront transmis à la MRAe à l'adresse suivante : mrae-idf.migt-paris.igedd@developpement-durable.gouv.fr.

L'Autorité environnementale rappelle que, conformément au 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 l'Autorité environnementale est disponible sur le site internet de la Mission régionale de l'autorité environnementale d'Île-de-France.

Délibéré en séance le 22 juin 2023

Siégeaient :

**Éric ALONZO, Sylvie BANOUN, Noël JOUTEUR, Ruth MARQUES,
Brian PADILLA, Sabine SAINT-GERMAIN, Philippe SCHMIT, président, Jean SOUVIRON.**

ANNEXE

5. Liste des recommandations par ordre d'apparition dans le texte

- (1) L'Autorité environnementale recommande de mettre en cohérence dans les différents documents du dossier les informations concernant certaines caractéristiques du projet, notamment les surfaces des plateformes et l'aménagement des têtes de forage.10
- (2) L'Autorité environnementale recommande d'intégrer dans l'étude d'impact une analyse détaillée des incidences induites par les travaux relatifs au déploiement du réseau de chaleur urbain.....16
- (3) L'Autorité environnementale recommande de présenter les résumés non techniques de manière aisément accessible, sous la forme d'un seul document séparé.....16
- (4) L'Autorité environnementale recommande : - d'illustrer de quelques plans et schémas le résumé non technique de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU pour en faciliter la compréhension ; - de rappeler dans ce résumé non technique les principaux enjeux environnementaux des sites ; - d'exposer les principales incidences potentielles de la mise en compatibilité.....17
- (5) L'Autorité environnementale recommande de présenter clairement dans le résumé non technique la durée totale des travaux de forage, leur caractère continu et les niveaux de bruit susceptibles d'être atteints.....17
- (6) L'Autorité environnementale recommande de compléter le résumé non technique de l'étude d'impact par une description des principaux impacts du projet géothermique et des mesures mises en place pour les limiter, notamment concernant l'intégration paysagère du projet et les nuisances sonores pendant les travaux de forage.....17
- (7) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact et le rapport environnemental : - par une présentation approfondie des enjeux liés au paysage et au patrimoine ; - par une analyse détaillée des incidences potentielles du projet sur le patrimoine environnant ; - par des éléments fournis dans les autres pièces du dossier concernant les impacts sur le paysage et le patrimoine, notamment à partir des annexes 19 et 20.....19
- (8) L'Autorité environnementale recommande : - de justifier pourquoi les arbres jugés d'intérêt « moyen » sont abattus et d'étudier des scénarios prévoyant leur conservation ; - de présenter précisément les mesures de protection des arbres conservés, au regard notamment des mouvements d'engins et des zones de stockage durant la phase des travaux.....19
- (9) L'Autorité environnementale recommande , à l'appui de représentations graphiques contextuelles (coupes, coupes perspectives, axonométries, photomontages, etc.), d'explicitier en quoi le parti d'aménagement du projet, incluant toutes ses composantes (nivellement, bassins d'eaux pluviales, poste électrique, bâtiment principal, clôture, gardes corps, plantations, etc.), transforme le paysage environnant.....20
- (10) L'Autorité environnementale recommande d'approfondir l'analyse des visibilitées du projet depuis les sites patrimoniaux présents aux alentours, notamment donnant à voir

les choix paysagers effectués et les analyses qui les fondent, présentées dans les annexes, et en fournissant des perspectives visuelles sur le projet aux saisons où le couvert végétal est peu dense.....	21
(11) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude de l'état initial par une campagne de mesures acoustiques menées sur une période représentative en termes de trafic automobile.....	22
(12) L'Autorité environnementale recommande : - de reprendre la modélisation des ambiances acoustiques en intégrant l'ensemble des bruits cumulés par les différents outils et dispositifs présents sur le chantier, y compris foreuse et mixeur fonctionnant simultanément ; - d'évaluer l'impact des mesures de réduction envisagées et prévoir le cas échéant des mesures complémentaires ; - de comparer les niveaux de bruit qui seront atteints aux seuils réglementaires et aux valeurs guides publiées par l'OMS, afin de caractériser l'impact sanitaire sur les populations ; - d'analyser les bruits perçus à différents étages des immeubles de logements implantés autour des sites de forage ; - de présenter les niveaux de bruit du chantier, en temps réel sur le site Internet du projet..	24
(13) L'Autorité environnementale recommande au maire de la commune de prendre toutes les dispositions pour assurer le contrôle des pollutions sonores susceptibles d'être causées par le chantier et d'assurer un traitement diligent des éventuelles plaintes des riverains.....	24
(14) L'Autorité environnementale recommande : - d'adapter le calendrier des travaux induisant les nuisances les plus élevées, en les prévoyant exclusivement en période hivernale, lorsque les fenêtres des habitations sont le plus souvent fermées ; - de mettre en place un dispositif d'information et d'écoute des riverains et usagers, afin de leur permettre d'exprimer leurs éventuelles doléances et de mettre en œuvre des mesures correctives si nécessaire.....	25
(15) L'Autorité environnementale recommande d'évaluer plus précisément les niveaux sonores du projet en phase d'exploitation, de prévoir la réalisation de mesures de suivi et la mise en place, le cas échéant, de mesures correctives.....	25
(16) L'Autorité environnementale recommande : - d'indiquer la source de la production électrique nécessaire au fonctionnement des appareils de forage (réseau électrique ou groupes électrogènes) ; - d'apporter des éléments chiffrés permettant d'apprécier les gains en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre du projet, par rapport à d'autres sources d'énergie, et en précisant son bilan carbone sur l'ensemble de son cycle de vie et celui des matériaux qu'il utilise ; - d'estimer le temps de retour carbone du projet en tenant compte des émissions de gaz à effet de serre induites par les systèmes énergétiques actuellement utilisés sur le parc immobilier concerné par le projet de réseau de chaleur.....	27
(17) L'Autorité environnementale recommande d'analyser les risques d'émissions d'effluents gazeux toxiques en cas de rupture accidentelle des têtes de puits, des canalisations et des équipements installés sur le réseau d'eau géothermale et de préciser les conditions d'information du public quant aux éventuelles émanations de H ₂ S.....	27
(18) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par une analyse des incidences potentielles sur la faune des pollutions sonores induites par les deux chantiers de forage et de présenter des mesures de limitation de ces incidences, en particulier au regard de la biodiversité présente à l'arboretum de Chèvreloup.....	29