



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION D'ÎLE DE FRANCE

Paris, le 29 décembre 2014

Direction régionale et interdépartementale
de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France

Service Eau, Sous-Sol
Pôle Sous-Sol

Affaire suivie par : Didier GORLIER
Téléphone : 01 71 28 47 25
didier.gorlier@developpement-durable.gouv.fr

Demandes d'autorisations de recherche de gîte géothermique et d'ouverture de travaux miniers sur la commune de Cachan, présentées par la société Cachanaise de Chaleur (SOCACHAL).

AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

Par transmission du 19 septembre 2014, Monsieur le Préfet du Val-de-Marne a adressé à la DRIEE le dossier de demande d'autorisation visé en objet.

Le présent rapport a pour objet de donner l'avis de l'autorité environnementale.

1. Contexte réglementaire de l'avis

Le projet présenté est soumis à étude d'impact et à l'avis de l'autorité environnementale en application de l'article 6 du décret 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers.

L'avis porte sur la qualité de l'étude d'impact et sur la prise en compte de l'environnement dans le projet. Il devra être mis à la connaissance du public.

Conformément à l'article R122-7 du code de l'environnement, l'Agence régionale de la Santé (ARS) a été consultée préalablement à la rédaction de cet avis.

2. Présentation du demandeur, de son projet et du contexte de la demande

La ville de Cachan dispose actuellement d'un réseau de chauffage urbain créé en 1984, alimenté par les doublets géothermiques DB1 et DB2 mis respectivement en service en 1984 et 1985, pour lequel la SOCACHAL, attributaire d'une Délégation de Service public (DSP), conclue le 15 avril 2010 pour une durée de 25 ans avec la municipalité de Cachan, assure, dans le cadre de la convention de délégation publique, l'exploitation des installations de production d'énergie et la gestion du réseau de distribution.

Depuis sa création, le réseau de chaleur s'est développé passant de moins de 5000 équivalents-logements à plus de 7000 équivalents-logements.

Afin de répondre, dans des conditions techniques, économiques et environnementales satisfaisantes à l'appel de puissance du réseau existant et des extensions de réseaux projetées au schéma directeur de la géothermie cachanaise, la SOCACHAL, a élaboré un projet de nouveau doublet.

Le projet, inédit en ingénierie géothermique, consiste en la réalisation d'un doublet géothermique sub-horizontale profond au Dogger (DBH3) constitué de deux ouvrages orientés et inclinés conclues en drains horizontaux de 1000 m, dédiés pour l'un au pompage et pour l'autre à la réinjection de l'intégralité du volume extrait, après prélèvements des calories, dans l'aquifère d'origine, l'appoint et le secours seront assurés via une chaufferie gaz. Les doublets DB1 et DB2 seront abandonnés.

La puissance thermique maximale escomptée pour le doublet est d'environ $24 \pm 0,5$ MW pour un débit maximal d'exploitation de 450 m³/h, une température estimée à 71 ± 1 °C au niveau du réservoir et une température de réinjection minimale de 25 °C avec pompe à chaleur (PAC).

La SOCACHAL a prévu, en cas de problème lors de la réalisation de l'ouvrage projeté, une solution de repli DBH3 sur option sidetrack (déviation) en doublet orienté et incliné conventionnel (DB3), nécessitant toutefois le maintien en exploitation après réhabilitation du doublet DB2 au débit de 100 à 150 m³/h, complémentaire à celui escompté de 250 à 300 m³/h du doublet de repli DB3

La SOCACHAL sollicite une autorisation de recherche d'un gîte géothermique basse température au Dogger ainsi qu'une autorisation d'ouverture de travaux pour la réalisation de deux forages de recherche de gîte géothermique sur le territoire de la commune de Cachan.

En cas de succès, les forages de recherche seront utilisés comme puits d'exploitation du gîte géothermique. La société solliciterait alors l'octroi d'un permis d'exploitation de ce gîte.

La nappe du Dogger est une ressource géothermale située à environ 1 700 m de profondeur. Elle contient une eau chaude (estimée 77 ± 1 °C dans la zone considérée) fortement salée (de l'ordre de 23 g/l), ce qui interdit à ce jour tout autre type de valorisation que la géothermie.

Les deux forages objets de la présente demande formeront un « doublet géothermique », constitué d'un puits producteur et d'un puits injecteur.

Le principe d'un doublet géothermique est le suivant. Un puits producteur prélève l'eau chaude par pompage. Les calories de l'eau sont ensuite récupérées par un échangeur de chaleur et envoyées sur le réseau de distribution de chaleur. L'eau, une fois refroidie, est réinjectée dans sa nappe d'origine par le puits de réinjection.

1. Étude d'impact

3.1 État initial

La parcelle d'environ 4000 m² destinée à recevoir le chantier de forage et l'implantation des têtes de puits se situe pour partie sur le site géothermique regroupant d'une part les têtes de puits des doublets DB1 et DB2 ainsi que la centrale actuelle et d'autre part le campus de l'École Normale Supérieure (ENS), bordé par l'avenue de la Division Leclerc et le Centre régional des Œuvres Universitaires et Scolaires (CROUS).

Le projet s'inscrit dans un environnement urbain à forte densité, à proximité de zones résidentielles, comprenant dans un rayon de 50 m l'actuelle centrale géothermique, la cafétéria du CROUS et le gymnase attenant

Les équipements nécessaires au fonctionnement du nouveau doublet (pompes, échangeurs, dispositif de traitement de l'eau géothermale, ...) seront implantés dans la centrale géothermique existante.

Le site est accessible par la route. L'accès à la plate-forme de forage se fera via l'avenue de la Division Leclerc (voie à sens unique).

Le territoire du projet est concerné par le risque de mouvement de terrain lié d'une part, à la nature du sous-sol argileux (retrait et gonflement) et d'autre part lié aux anciennes carrières souterraines abandonnées. Ces risques sont identifiés et pris en compte dans le PLU de la commune de Cachan. Selon les informations présentées dans le PLU, le site d'implantation du futur chantier de forage n'est pas concerné par les risques d'affaissement et d'effondrement liés aux anciennes carrières souterraines. Concernant l'aléa de mouvement lié au phénomène de gonflement/retrait des argiles, le site est identifié en zone à « aléa faible ».

Le site d'implantation des forages et de la centrale géothermique n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'eau potable (cf avis de l'ARS du 20 novembre 2014).

Le captage d'alimentation en eau potable à l'Albien le plus proche, en activité, est situé à plus de 4 km du site (forage Paul Verlaine) dans le 13^{ème} arrondissement de Paris.

La commune ne présente pas d'espaces naturels remarquables de type NATURA 2000 ou d'espaces naturels d'inventaires comme les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique). Cependant, la commune se caractérise par une présence végétale assez marquée liée à l'existence de nombreux espaces verts publics et privés comprenant des Espaces Boisés Classés (EBC) au titre du Code de l'Urbanisme. Ces espaces font l'objet de prescriptions spécifiques édictées et annexées au règlement du PLU, notamment l'EBC situé dans l'emprise de l'École Normale Supérieure (ENS) qui intègre la future plate-forme de forage. Toutefois, l'EBC identifié au plan de zonage PLU n'est pas impacté par la plate-forme de forage.

Le site d'implantation du gîte géothermique n'est pas à proximité de sites pollués référencés par la base de données BASOL, aucun site historique n'est inventoriés dans la Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service (BASIAS – cf avis de l'ARS du 20 novembre 2014).

Le territoire communal est soumis aux risques naturels, un plan de prévention du risque (PPR) inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain a été prescrit le 9 juillet 2001. Ces risques ont été identifiés dans l'état initial de l'environnement et pris en compte dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable du PLU.

La Commune de Cachan est soumise à plusieurs sources de bruit, dont les principales, identifiées par le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPEB) de la Communauté d'agglomération de Val de Bièvre, sont occasionnées par les infrastructures de transport (l'A6, la RD920 et la voie ferrée (RER)). Cependant, suivant la carte de bruit, le chantier de forage se situe dans une zone identifiée calme à peu bruyant.

Le territoire de Cachan est concerné par plusieurs catégories de servitudes d'utilité publique, toutefois, d'après la cartographie des servitudes d'utilité publique annexée au règlement du PLU, il apparaît que le site des travaux de forage est uniquement concerné par une servitude relative à la conservation du patrimoine.

Les principales caractéristiques de l'environnement du projet sont donc :

- le site d'implantation essentiellement milieu urbain ;
- le site est identifié dans le PLU en zone calme à peu bruyante ;
- le site est en zone de risques naturels (inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain et phénomène de gonflement/retrait des argiles) ;
- le site ne porte pas sur une zone particulière remarquable (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000 ...) ;
- le site ne fait pas l'objet d'un arrêté de protection du biotope ;
- le site est compris dans le périmètre de protection du monument historique (zone de 500m) ;

Par rapport aux enjeux du projet, le dossier a correctement analysé l'état initial du site et ses évolutions, et ce de manière proportionnée. Aucune zone ne présente un intérêt environnemental spécifique (zones humides, sites NATURA 2000 ...). Les principaux aspects de l'environnement du projet ont été abordés.

3.2 Évaluations des impacts et mesures

Au vu des impacts réels ou potentiels présentés, l'étude présente l'analyse des effets temporaires causés par la phase de travaux et les effets permanents en exploitation. Les mesures prévues pour réduire, accompagner ou compenser sont présentées au niveau de chaque effet. Ces mesures sont cohérentes avec l'analyse de l'environnement et les effets potentiels du projet.

❖ Bruit

L'appareil de forage et ses équipements satellites bénéficieront d'une motorisation électrique, assurée par groupes autonomes ou par connexion au réseau. Les motorisations électriques étant structurellement insonorisées, la source de bruit concernera essentiellement les pompes, les chocs du train de tiges sur la machine de forage, les opérations de cimentations ainsi que la circulation des véhicules liés au chantier.

Le matériel mis en œuvre sera conforme aux normes et en particulier à la réglementation relative aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments (Arrêté du 18/03/02 modifié).

Des consignes spécifiques seront données au personnel afin d'éviter au maximum les chocs entre pièces métalliques.

Le bon déroulement du chantier nécessite un travail en continu 24h/24h et le week-end. Des mesures de bruit seront diligentées avant le démarrage du chantier (état acoustique initial) puis pendant le chantier (émergence sonore) par un organisme neutre selon un protocole (capteurs acoustiques, aéromètre et localisations, phases de manœuvres, etc....).

Les impacts sonores en exploitation sont négligeables. La pompe de production est immergée dans le forage et les autres équipements sont situés dans un bâtiment fermé et insonorisé.

❖ Déchets de chantier

Les déchets et effluents produits pendant les travaux sont de plusieurs types. La collecte et le traitement de chaque catégorie de déchets se feront dans le respect de l'environnement, les déchets seront évacués selon des filières de traitement ou de stockage adaptées à leur nature.

❖ Circulation

L'accès à la plate-forme de forage sera effectué par l'avenue de la Division Leclerc (voies à sens unique).

L'aménagement routier permet à des véhicules du gabarit d'une grue de 20 tonnes, d'un semi-remorque et d'un poids lourd d'accéder à la centrale de production thermique et aux têtes de puits.

Concernant la circulation routière, le maître d'ouvrage mettra en œuvre des mesures visant à réglementer la circulation aux abords du site de forages afin d'assurer la sécurité des usagers et d'éviter la gêne des véhicules liés au chantier. Il est à noter que le trafic engendré par l'activité sur le chantier sera différent selon les phases de travaux. Un protocole sera établi en concertation avec les services techniques de la ville et des Routes et Chaussées (DIRIF) pour l'organisation des transports lors des phases d'amenée/repli des matériels et d'approvisionnement du chantier.

En exploitation, il n'y a pas d'impact sur la circulation, hormis lors des opérations de maintenance, dont la fréquence et la durée sont faibles.

❖ Sol et eaux superficielles

Une dalle béton imperméable sera créée afin d'accueillir la machine de forage. L'aménagement de rigoles et canalisations au sein et à la périphérie de la plate-forme évitera tout risque de débordement de fluides sur le terrain. Un géotextile de protection sera installé dans le sol, sur les parties non recouvertes par la dalle béton. Les stockages de produits susceptibles de nuire à la qualité des eaux seront sécurisés par des dispositifs de rétention ou situés sur des aires étanches et couvertes.

En exploitation, les têtes de puits sont étanches et situées dans des caves maçonnées. L'eau géothermale circule dans une boucle d'échange fermée. Il n'y a donc pas de déversement d'eau géothermale dans le milieu. Aucun impact permanent sur le sol n'est identifié. Les fuites éventuelles sur la boucle sont détectées par la variation des paramètres d'exploitation. L'exploitant arrête alors le fonctionnement du doublet et intervient pour réparer la fuite.

Une convention est mise en place avec le gestionnaire du réseau d'assainissement afin d'établir un protocole de rejet d'urgence en l'attente de l'arrivée des moyens d'intervention adaptés et de réparations des fuites.

❖ **Géologie et aquifères profonds**

Le risque concernant le sous-sol est la possible contamination d'un aquifère par l'eau géothermale. Les mesures prévues pour supprimer, réduire ou éviter la survenue d'un tel accident interviennent à trois niveaux :

- À la conception de l'ouvrage : l'isolation des aquifères traversés par des tubages cimentés aux terrains afin que l'eau salée du Dogger qui circule dans les puits ne puisse atteindre les aquifères traversés. Les nappes d'eau douce et en particulier les nappes stratégiques de l'Albien et du Néocomien bénéficient au moins d'une double barrière de protection vis-à-vis des eaux géothermales.
- Lors de la réalisation de l'ouvrage : la qualité de la réalisation des cimentations est contrôlée au cours des travaux par des techniques de mesures physiques dites « diagraphies », adaptées aux différents types de cimentations mises en œuvre.
- En cours d'exploitation : le maintien de l'intégrité des tubages du puits qui protègent les aquifères traversés nécessite le recours à un inhibiteur de corrosion. La quantité de produit injecté sera fonction du débit géothermal afin de limiter les quantités utilisées

❖ **Air**

Les principaux rejets atmosphériques susceptibles d'altérer la qualité de l'air sont les suivants :

- Les poussières générées par la circulation des engins de chantiers sur les voies d'accès ; les pistes de circulation de l'installation seront arrosées en cas de besoin .
- Les gaz d'échappement des moteurs thermiques ; les moteurs des engins de chantier répondront à la réglementation concernant les émissions des gaz d'échappement. Aucun obstacle ne viendra entraver la libre circulation de l'air au niveau des échappements et ne créera de phénomène de confinement.
- Les gaz présents dans les fluides géothermaux ; l'eau géothermale contient une faible proportion d'hydrogène sulfuré (H₂S) dissous. Le H₂S est un gaz toxique. Des dispositifs de détection et d'alerte, ainsi que des équipements de protection individuels des personnels sont mis en place pendant les travaux. En outre, pour limiter les odeurs et risques d'intoxication, les gaz peuvent être traités en sortie de puits.

En exploitation, la boucle géothermale fonctionne à la pression de point de bulle, c'est-à-dire que la pression de l'eau reste supérieure à celle à laquelle les gaz dissous commencent à se dégager. Il n'y a donc pas d'émission de gaz.

❖ **Impact visuel**

Pendant la durée des travaux, l'impact visuel sera surtout le fait du mât de forage qui aura une hauteur de l'ordre de 31 mètres. Volontairement rendu visible par des couleurs anticollision, une balise lumineuse de faible puissance signalera la position du mât la nuit pour des raisons de sécurité aérienne. Le chantier fonctionnant 24h/24, il sera éclairé la nuit.

Une clôture de chantier, d'une hauteur de 2,5 m environ limitera l'accès au chantier et atténuera l'impact visuel lié aux engins et matériaux présents sur le site.

Le site sera remis en état à l'issue des travaux de réalisation des ouvrages. Les têtes des puits de production et d'injection seront situées dans des caves de protection fermées.

Le site est protégé et entouré par des clôtures.

❖ Risques naturels

La commune de Cachan est concernée par les mouvements de terrains différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols. Néanmoins, l'essentiel du territoire de Cachan est classé en aléa faible. Il est à noter que le phénomène de retrait-gonflement n'est pas de nature à rendre une zone inconstructible, il implique néanmoins de prendre certaines dispositions constructives pour prévenir les désordres .

❖ Santé

Les principaux risques pour la santé du public sont liés :

- à une augmentation du niveau sonore liée aux opérations de forage qui se dérouleront en continu, 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24,
- au stockage de produits divers sur la plate-forme,
- à une augmentation du trafic routier plus particulièrement due aux véhicules lourds accédant au chantier,
- à une production d'eau géothermale avec risque d'émanations de gaz,

Les mesures concernant chacun de ces points sont décrites ci-dessus.

❖ Impact sur les émissions de CO2

Le mix énergétique des réseaux interconnectés représentera, à maturité du développement de l'opération, une production de chaleur d'environ 82 Gwh/an, avec un taux d'énergie renouvelable (EnR) de 90 %, la géothermie en représentant 88 % pour une production de chaleur d'environ 78 Gwh/h.

Le projet global permettra ainsi d'économiser les combustibles fossiles et aura un impact positif représentant un ordre de grandeur de 14 000 tonnes par an d'émissions de CO2 évités.

Il apparaît que, au vu des impacts réels ou potentiels identifiés, l'étude présente de manière suffisante les mesures pour supprimer, réduire et compenser (si besoin) les incidences du projet. Ces mesures sont cohérentes avec l'analyse de l'environnement et les effets potentiels du projet.

2. Conclusion

Le dossier a abordé les différents aspects de manière proportionnée aux enjeux. Les justifications ont bien pris en compte les objectifs de protection de l'environnement.

Pour le Préfet de région et par délégation,
Pour le directeur régional et interdépartemental empêché,
Pour le chef du service eau-sous-sol,



Michel van den Bogaard