

## PRÉFET DE LA REGION D'ILE-DE-FRANCE

Paris, le 23 mai 2016

Direction régionale et interdépartementale  
de l'Environnement et de l'Energie d'Ile-de-France

Service Eau, Sous-Sol  
10, rue Crillon  
75194 – PARIS cedex 04

### **Avis de l'autorité environnementale sur le projet de réalisation d'un champ de sondes géothermique à Nanterre (92) – Demande d'un permis exclusif de recherche et d'ouverture de travaux d'exploration.**

#### **Résumé de l'avis**

Le projet consiste en la création d'une installation thermodynamique centralisée exploitant la ressource géothermale via un champ de sondes géothermiques verticales implantées sous un ensemble immobilier. L'ensemble immobilier concerné est dénommé « Coeur de Quartier-Phase2 » et couvre une superficie au sol d'environ 29 000 m<sup>2</sup>. Il intègre la construction de bâtiments à usage de logements, bureaux, commerces, cinéma et d'un parc de stationnement. Il est localisé en bordure du boulevard des Provinces Françaises à Nanterre et à proximité de la future gare Nanterre Université. Le champ de sondes projeté sera constitué de 100 forages maximum d'une profondeur maximale de 250 mètres. Espacés de 10 mètres, ils seront implantés sur l'emprise du futur parc de stationnement souterrain. L'énergie extraite du sol est estimée à 792 MWh/an et l'énergie injectée s'élèverait à 1110 Mwh/an. Ce dispositif permettra de fournir :

- 79 % des besoins énergétiques de chauffage de l'ensemble immobilier, le complément étant apporté par un chauffage au gaz, soit environ 1046 MWh,
- 92 % des besoins énergétiques de climatisation, soit environ 957 MWh.

Les principaux enjeux environnementaux relevés par l'autorité environnementale pour ce projet sont la protection des aquifères traversés par les forages, le risque de pollution des nappes souterraines au droit du projet et la maîtrise des nuisances sonores pendant le chantier.

L'étude d'impact aborde l'ensemble des thématiques environnementales à enjeu et donne une appréciation suffisante des principaux effets générés par le projet.

La faible profondeur des sondes limitant les aquifères traversés, l'absence de prélèvement et de rejet d'eau des aquifères, la cimentation autour des sondes sont des mesures permettant de limiter le risque de pollution des nappes souterraines.

Seuls les travaux pour la création du champ de sondes pourront engendrer des nuisances sonores, en exploitation normale les sondes enterrées ne générant pas de bruit. Les mesures prises pour limiter ces nuisances pendant les travaux tiennent à la configuration du chantier (sous le niveau du sol) et à l'utilisation d'un matériel conforme à la réglementation. Il est à souligner cependant que ce chantier s'intègre dans un chantier plus vaste de construction d'un ensemble immobilier.

\*  
\*\*\*

Avis disponible sur le site internet de la Préfecture de région et de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie d'Ile-de-France

## AVIS

### 1. L'évaluation environnementale

#### 1.1 Présentation de la réglementation

Le système européen d'évaluation environnementale des projets est fondé sur la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 modifiée 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. Dans ce sens, l'article R.122-6 du code de l'environnement désigne l'autorité environnementale prévue aux articles L.122-1 et L.122-7.

Pour ce projet, l'autorité environnementale est le préfet de région.

Le projet présenté sont 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.

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.

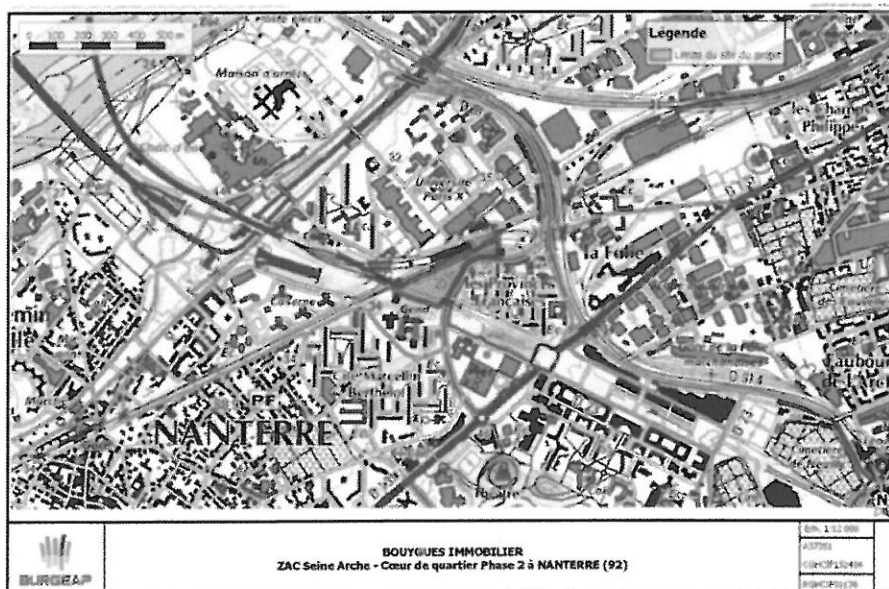
#### 1.2 Présentation de l'avis de l'autorité environnementale

L'avis de l'autorité environnementale vise à éclairer le public sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet, conformément à la directive 2011/92/UE modifiée.

À la suite de l'enquête publique, cet avis est un des éléments que l'autorité compétente prend en considération pour prendre la décision d'autoriser ou non le projet.

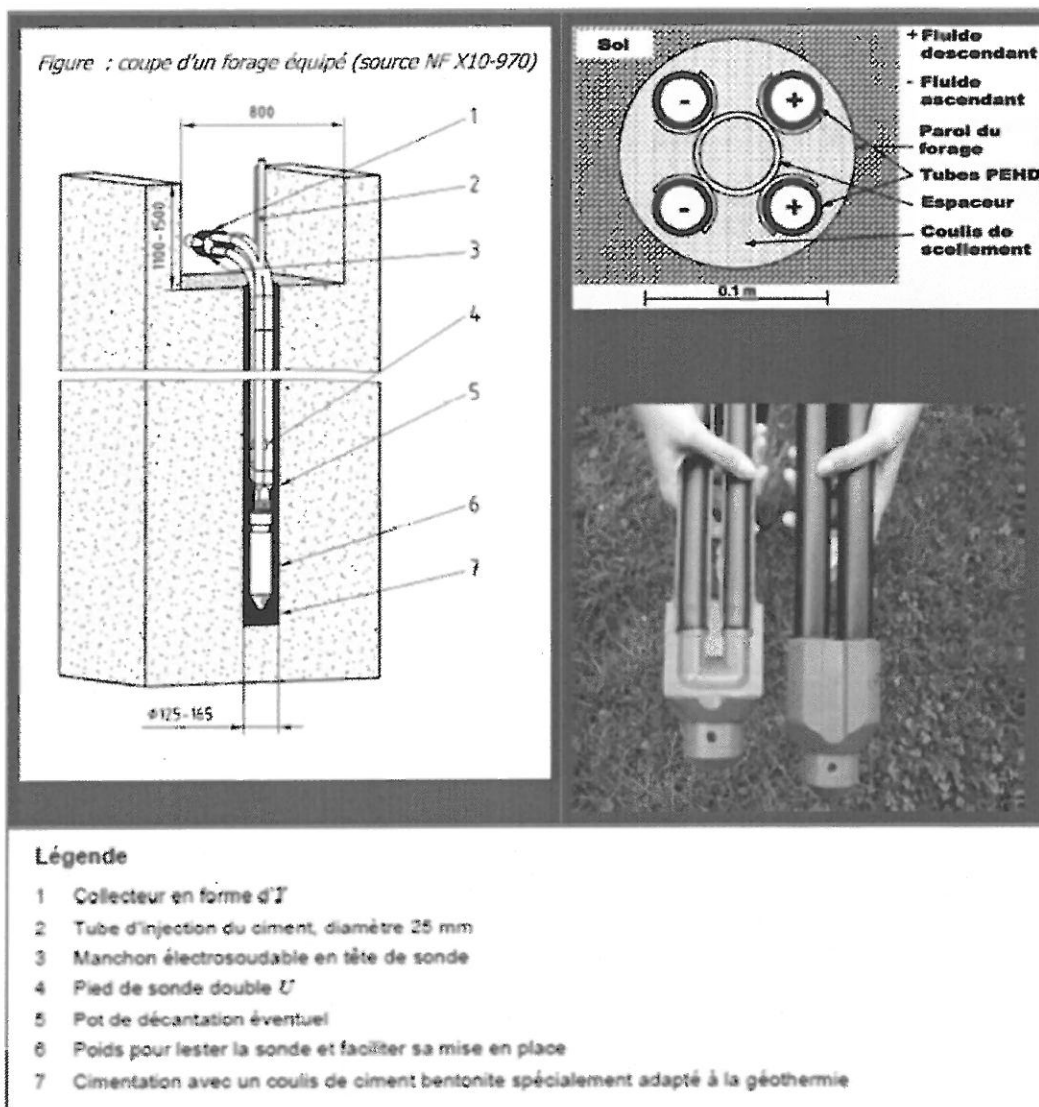
#### 1.3 Contexte et description du projet

Le projet consiste en la création d'une installation thermodynamique centralisée exploitant la ressource géothermale via un champ de sondes géothermiques verticales implantées sous un ensemble immobilier. L'ensemble immobilier concerné est dénommé « Coeur de Quartier-Phase 2 » et couvre une superficie au sol d'environ 29 000 m<sup>2</sup>. Il intègre la construction de bâtiments à usage de logements, bureaux, commerces, cinéma et d'un parc de stationnement. Il est localisé en bordure du boulevard des Provinces Françaises à Nanterre et à proximité de la future gare Nanterre Université.



Le principe du dispositif géothermique consiste à faire circuler, en circuit fermé, un fluide caloporteur (de qualité alimentaire et biodégradable ou de l'eau) dans plusieurs sondes verticales enterrées constituant le champ géothermique et fonctionnant comme des échangeurs avec la température du sous-sol. En surface, une pompe à chaleur de type thermo-frigo-pompe, permet une production calorifique et frigorifique en puisant ou en injectant les calories via les sondes.

Les sondes sont des forages verticaux dans lesquels sont insérés des tubes en matériaux synthétiques (généralement du PEHD) formant un double circuit en U. Le contact entre la sonde géothermique et le sol se fait par l'intermédiaire d'un coulis de scellement conducteur dans lequel est noyée la sonde. Le principe de la sonde est présenté sur la figure ci-dessous :



*Source : Dossier Autorisation au titre du code minier – Bouygues Immobilier- 07/04/2016*

Le champ de sondes projeté sera constitué de 100 forages maximum d'une profondeur maximale de 250 mètres. Espacés de 10 mètres, ils seront implantés sur l'emprise du futur parc de stationnement souterrain. Le dossier prévoit 2 configurations : 80 sondes à 250 m de profondeur ou 100 sondes à 200 m de profondeur. Le choix sera fait en fonction des caractéristiques du sol et du projet immobilier définitif. L'entreprise retenue pour la réalisation de ce champ de sonde aura les qualifications « QUALIFORAGE » délivrée par Quali'ENR ou un organisme équivalent et « QUALIBAT-Forage pour capteurs géothermiques verticaux ».

Ce dispositif permettra de fournir :

- 79 % des besoins énergétiques de chauffage de l'ensemble immobilier, le complément étant apporté par un chauffage au gaz, soit environ 1046 MWh,

- 92 % des besoins énergétiques de climatisation, soit environ 957 MWh.

L'énergie extraite du sol est estimée à 792 MWh/an et l'énergie injectée s'élèverait à 1110 MWh/an.

Le volume d'exploitation envisagé correspond à un ovoïde de volume de 1 975 000 m<sup>3</sup>, calculé sur la base de la surface occupée par les sondes et leur profondeur maximale.

Le budget prévisionnel d'investissement du doublet est estimé à 3 740 k€ HT.

## **2. L'analyse des enjeux environnementaux**

L'analyse de l'état initial de l'environnement aborde l'ensemble des thématiques environnementales représentant des enjeux importants au regard du projet et de son environnement que sont les nuisances sonores pendant le chantier et le risque de contamination des nappes souterraines.

### **Les eaux souterraines**

Les différentes nappes souterraines au droit du projet sont bien détaillées et leur usage a fait l'objet d'un recensement qui paraît complet. Il n'y a pas de captage d'eau potable à proximité du projet. Le projet ne se trouve pas dans un périmètre de protection d'un captage. La profondeur des sondes géothermales en projet étant limitée à 250 mètres maximum, ces sondes n'atteignent pas les aquifères sensibles de l'Albien et du néocomien, réserve stratégique d'alimentation en eau potable de secours.

### **Le bruit**

Le site est exposé au bruit émis par le RER A, du boulevard des Provinces Françaises de la RD24A (classés en catégorie 3 par le plan local d'urbanisme de Nanterre, soit un niveau sonore compris entre 68 dB en période nocturne et 73 dB en période diurne), et de la RD914 (classé en catégorie 2 par le plan local d'urbanisme de Nanterre, soit un niveau sonore compris entre 74 dB en période nocturne et 79 dB en période diurne).

### **Les espaces protégés**

Le projet ne se situe pas à proximité d'un espace naturel protégé (natura2000, ZNIEFF, ZICO...). Le site Natura 2000 le plus proche se situe à environ 7,5 km au nord-est du site (Epinay-sur Seine).

### **Les eaux superficielles**

Aucun cours d'eau n'est situé à proximité immédiate du projet. La Seine se trouve à environ 1 km au Nord-Ouest du site.

### **La pollution des sols**

Le dossier mentionne dans son annexe relative à l'étude d'impact environnementale du projet immobilier dans son ensemble que des résultats d'analyse des sols ont conclu à l'absence de source concentrée de polluants sur le site. Des teneurs résiduelles en mercure et naphtalène ont été mises en évidence dans les terrains résiduels sous les futurs parkings. Ces teneurs anormales ne sont pas de nature à engendrer un risque sanitaire vis-à-vis des futurs résidents.

L'autorité environnementale souligne que pour une bonne lecture du dossier, cette information sur l'état des sols aurait pu être rappelée dans le cœur de l'étude d'impact en précisant également la nature des sondages réalisés.

## **3. L'analyse des impacts environnementaux**

### **3.1. Justification du projet retenu**

Le pétitionnaire indique que la solution géothermique retenue s'inscrit dans une démarche énergétique globale sur la ZAC « Coeur de Seine » avec un engagement de 40 % d'utilisation d'énergie renouvelable à l'échelle du projet. L'étude de faisabilité du projet a conduit à écarter la géothermie profonde sur aquifère en raison de

son coût et de sa moindre performance pour la production de froid et la géothermie superficielle sur aquifère en raison du risque important de recyclage thermique et de l'incertitude sur le potentiel local de cette solution. La solution du champ de sonde est apparue la plus adaptée. Elle a l'avantage de ne pas utiliser l'eau souterraine.

### **3.2 Les impacts du projet et les mesures proposées par le pétitionnaire**

Le demandeur expose dans le dossier les impacts éventuels pouvant être générés par les travaux de forage et par le fonctionnement de l'installation pendant la phase d'exploitation, dans l'hypothèse de la sollicitation ultérieure d'un permis d'exploitation du gîte géothermique. Les mesures qu'il prévoit de mettre en place pour maîtriser ces impacts sont également décrites.

L'ensemble des thématiques environnementales y sont abordées. La description et la proposition des mesures de maîtrise d'impact sont proportionnées aux enjeux environnementaux.

#### **Impact visuel et intégration dans le paysage et le milieu naturel**

Les sondes seront implantées sous l'emprise du parking souterrain de l'ensemble immobilier. Elles ne seront donc pas visibles.

L'autorité environnementale souligne que l'impact visuel du chantier n'est pas développé dans l'étude d'impact. Cependant, le dossier présente sous forme photographique des exemples de chantiers de forage de sondes géothermales démontrant que l'impact paysager est très limité même pendant les travaux. Il est à noter enfin que le projet de géothermie sera réalisé pendant la construction de l'ensemble immobilier. Hors travaux, les sondes ne seront pas visibles. Elles sont situées sous le bâtiment.

#### **Eaux superficielles**

*Pendant les phases de travaux :*

Le pétitionnaire rappelle qu'il n'y a pas de cours d'eau à proximité immédiate du site. Il indique qu'en raison de la configuration de travail projeté (sous le niveau du sol) et de l'éloignement du réseau hydrographique, il n'y aura pas de rejet possible vers les eaux superficielles pendant les travaux.

*En exploitation :*

En exploitation, les installations géothermiques fonctionneront en circuit fermé et étanche. Le fluide caloporteur circulant dans les sondes sera biodégradable, de qualité « alimentaire » ou assimilable à de l'eau potable de manière à limiter toute incidence. Pendant des phases de maintenance, le fluide sera collecté dans des contenants étanches.

#### **Eaux souterraines**

Le site n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'eau potable.

*Pendant les phases de travaux :*

En phase de travaux, une dégradation de la qualité des eaux souterraines est susceptible d'être induite par l'utilisation, le stockage et la manutention de lubrifiants et carburants (fioul, gasoil) destinés à la production d'énergie motrice des engins de chantier et foreuse et à l'entretien de ces engins. La quantité d'hydrocarbures potentiellement présents sur le chantier sera cependant limitée (de l'ordre de 3000 litres maximum) et stockée sur des rétentions de capacité équivalente. L'approvisionnement des engins sera réalisée sur des aires étanches. Par mesure de précaution, un kit antipollution ou un rouleau de polyane et un produit absorbant seront présents sur le chantier.

Le forage nécessite un fluide de forage qui peut être de l'eau, de l'air ou de la boue de forage permettant d'assurer la remontée des déblais, de refroidir l'outil de forage et le cas échéant de maintenir les parois du trou. En cas d'usage de boue de forage, celle-ci sera de type « aqueux » (constituée d'eau et d'argile) et sera non dangereuse, non toxique et non polluante pour l'environnement. La fiche de données de sécurité d'une



telle boue est jointe en annexe du dossier. Une fois remontée à la surface, les déblais de forage seront stockés dans des bennes dédiées pour évacuation et élimination hors site conformément à la législation en vigueur.

Le risque induit par le forage est également de créer une circulation d'eau entre différentes formations d'aquifères naturellement isolés. Le pétitionnaire souligne en premier lieu que les aquifères profonds stratégiques de l'Albien et du Néocomien ne sont pas concernés par le projet. Dans le cas de l'utilisation d'un tubage de soutènement provisoire, la descente du tubage permettra de maintenir une pression suffisante sur les parois du forage limitant ainsi les risques de mise en contact des aquifères traversés. La non mise en place d'un tubage de soutènement est conditionnée à la présence de terrains durs, cohésifs et homogènes garantissant le maintien des parois du forage.

Enfin, à l'issue des opérations de forage, la sonde sera installée et sera cimentée pour éviter que le trou nu du forage ne s'éboule ou ne représente une source de pollution potentielle pour les eaux souterraines. L'injection de ciment se fait par pression en fond de forage. Un suivi de la quantité de ciment remontée permet de s'assurer de la bonne cimentation du puits.

#### *En exploitation :*

Les sondes géothermiques fonctionneront en circuit fermé et étanche. Le fonctionnement ne nécessite pas de mobiliser les aquifères. Des tests d'étanchéité des conduites seront réalisés régulièrement. Toute fuite sur un circuit conduira à la mise à l'arrêt de l'installation.

L'impact des variations de température locale liée à l'injection ou le retrait des calories du sol sera extrêmement limité sur la température des aquifères compte tenu de leur vitesse d'écoulement et de leur gradient d'écoulement. En régime permanent, l'impact thermique modélisé sur les sols est inférieur à 2°C à 250 m du projet et à 4°C à 400 m de profondeur.

L'autorité environnementale souligne que le risque de pollution des eaux souterraines est le principal enjeu environnemental de ce projet. Les informations présentées sur ce risque sont bien détaillées et permettent d'en apprécier le niveau. La profondeur des sondes et donc les aquifères traversés (non sensibles), l'absence de prélèvement et de rejet d'eau des aquifères, la cimentation autour des sondes sont des mesures permettant de limiter ce risque de pollution.

### **Bruit**

#### *Pendant les phases de travaux :*

Les émissions sonores liées au chantier de forage proviennent des moteurs de la machine de forage, des pompes et des circuits de boue, des compresseurs, des chocs du train de tiges sur la machine de forage, ainsi que de la circulation des véhicules liés au chantier. En cours de chantier, la puissance acoustique estimée sera de 85 dB. Les moteurs thermiques utilisés lors des travaux respecteront les normes acoustiques en vigueur. Les travaux de forage des sondes se feront entre 4 et 8 m sous le terrain actuel ce qui permettra de réduire le bruit lors du forage.

#### *En exploitation :*

Les impacts sonores en exploitation sont nuls, les sondes ne produisant aucun bruit. Les installations de production seront localisées dans des locaux techniques limitant tout risque de nuisances sonores.

L'autorité environnementale rappelle que les nuisances sonores représentent l'une des problématiques majeures pendant les chantiers de forage de géothermie. Le dossier fait bien état du niveau de bruit estimé lors des travaux. Le chantier des sondes s'intègre cependant dans un projet plus global d'un ensemble immobilier. L'impact du chantier des sondes pourrait ainsi ne pas être la source principale de bruit du secteur.

#### **Conditions d'abandon des travaux d'exploitation du gîte**

Le fluide caloporteur des sondes sera collecté en surface et remplacé par du laitier de ciment. Il sera envoyé vers un centre de traitement autorisé. Les installations connexes aux sondes seront démantelées et évacuées vers la filière autorisée. Le coût des opérations d'arrêt d'exploitation est estimé à 70 000 € HT.

#### **4. L'analyse du résumé non technique**

L'objectif du résumé non technique est de donner à un lecteur non spécialiste une vision synthétique de tous les sujets traités dans l'étude d'impact.

Le résumé du dossier permet une bonne compréhension du projet et des mesures prises pour limiter les nuisances. Les impacts potentiels du projet et les mesures prises sont ainsi résumés dans un tableau de synthèse qualifiant chacun des impacts.

#### **5. Information, consultation et participation du public**

L'avis de l'autorité environnementale est également disponible sur le site Internet de la préfecture de région et de la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'Energie d'Ile-de-France.

Pour le Préfet de région et par délégation,  
Pour le directeur régional et interdépartemental empêché,  
Le chef du Pôle Sous-sol



Baptiste LORENZI

