

PRÉFET DE LA REGION D'ILE-DE-FRANCE

Paris, le 07 juin 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 doublet géothermique au Dogger sur les communes de Palaiseau et Saclay (91) – Demande d'un permis exclusif de recherche et d'ouverture de travaux d'exploration.**

**Résumé de l'avis**

Le présent avis porte sur la demande d'un permis exclusif de recherche et d'ouverture de travaux d'exploration d'un gîte géothermique à l'Albien sur la ZAC du quartier de l'école Polytechnique, située sur les communes de Palaiseau et Saclay. Il s'agit d'une procédure de création d'un doublet de géothermie permettant d'alimenter en chaleur et en froid un réseau de chaleur de la ZAC. La demande a été déposée par l'établissement public d'aménagement Paris-Saclay (EPA Paris-Saclay). 2 forages profonds seront ainsi créés pour prélever l'eau de l'aquifère de l'Albien à une température d'environ 31 °C et la réinjecter dans le même aquifère à une température maximale de 10 °C. Le débit maximal d'exploitation prévu est de 200 m<sup>3</sup>/h. Les deux puits seront forés verticalement à une distance d'environ 1100m. La surface de chaque chantier sera d'environ 3500 m<sup>2</sup>. La centrale géothermique sera installée à proximité de la chaufferie existante de l'école Polytechnique. Le puits de production se situe à proximité des bâtiments de l'école Polytechnique et de la future école nationale de la statistique et de l'administration économique. Le puits d'injection se situe à proximité de la route départementale 36.

Les principaux enjeux environnementaux relevés par l'autorité environnementale pour ce projet sont la protection des aquifères traversés par les forages, la pollution des sols pendant les travaux et la maîtrise des nuisances sonores pendant le chantier.

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

Le projet prévoit d'étanchéifier la surface pour éviter toute contamination des sols pendant et après le chantier.

\*  
\*\*\*

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 réseau de chaleur de l'Etablissement Public d'Aménagement de Paris-Saclay est en cours de construction et alimentera en chauffage et en production d'eau chaude sanitaire, la puissance de 16 224 W/m<sup>2</sup> et 5 480 W/m<sup>2</sup> pour le froid. La Zac s'étend sur plus de 250 hectares sur lesquels 870 000m<sup>2</sup> seront aménagés correspondant à un besoin annuel d'environ 35 Gwh/an. L'EPA Paris-Saclay a pour objectif la mise en exploitation d'un doublet géothermique permettant d'assurer un taux d'énergie renouvelable de 60 % dans le mix énergétique du réseau de chaleur.

La puissance thermique maximale escomptée pour le doublet est de 4,9 MW pour un débit maximal d'exploitation de 200 m<sup>3</sup>/h, une température estimée à 31°C au niveau du réservoir et une température de réinjection minimale de 10°C.

Les deux forages objets de la présente demande formeront un « doublet géothermique », constitué d'un puits producteur (prélèvement d'eau de la nappe de l'Albien à environ 31 °C) et d'un puits injecteur (réinjection de l'eau prélevée dans cette même nappe à environ 10°C maximum).

La nappe de l'Albien est une ressource géothermale située à environ 730 m de profondeur sur la ZAC. Elle contient une eau chaude (entre 29 et 31°C dans la zone considérée) faiblement minéralisée (salinité d'environ 200mg/l), en équilibre calco-carbonique. Ces forages à l'albien sont également intégrés par le SEDIF dans son plan d'ultime secours pour l'alimentation en eau potable. Actuellement, les ressources mobilisables en cas de crise représentent 73 % des besoins nécessaires. Les forages de la Zac de Moulon et de la Zac de l'Ecole Polytechnique devraient permettre d'alimenter 160 000 personnes en eau potable.

En cas de succès, ces forages de recherche seront utilisés comme puits d'exploitation du gîte, formant le doublet géothermique. Un permis d'exploitation serait alors sollicité.

L'autorisation de recherche de gîte géothermique est sollicitée pour une durée de 3 ans.

Les deux puits sont forés verticalement. Les têtes de puits sont distantes d'environ 1100m pour limiter l'effet de la réinjection sur le prélèvement de l'eau. La profondeur de chaque forage atteindra environ 750 mètres. Le volume d'exploitation envisagé correspond à un ovoïde de volume de 103,6 Mm<sup>3</sup>.

Le budget prévisionnel d'investissement du doublet est estimé à 6 769 492 € HT.

Le site choisi pour accueillir la tête du puits producteur se situe sur la commune de Palaiseau et est propriété de l'EPA Paris-Saclay. Le site qui accueillera la tête du puits injecteur est situé sur la ville de Saclay sur une propriété de la CAPS, en cours d'acquisition par l'EPA Paris-Saclay. Les deux terrains sont déboisés et d'une surface de 3500m<sup>2</sup>.

Les sites de forage sont accessibles par la RD36 et la RD128. L'accès à ces sites se fera en fonction de l'avancement des travaux d'aménagement de la ZAC. Pendant les travaux de forage, la plate-forme aura une emprise de 1500 m<sup>2</sup> environ.

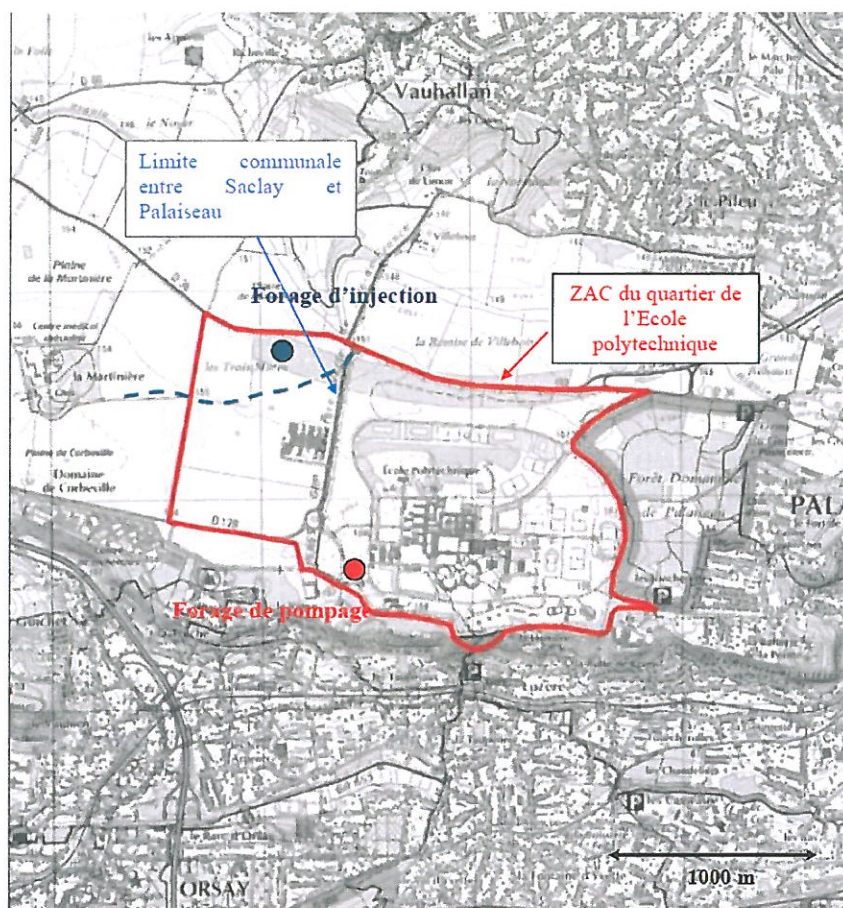


Figure 6. Localisation du site de travaux

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

## 2. L'analyse des enjeux environnementaux

L'analyse de l'état initial de l'environnement aborde l'ensemble des thématiques environnementales en développant davantage les enjeux importants au regard du projet et de son environnement. La présentation des aquifères est ainsi particulièrement développée.

Les principaux enjeux relevés par l'autorité environnementale sont la protection des nappes souterraines, la pollution des sols et les nuisances sonores pendant la phase de chantier.

### 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. La sensibilité de la nappe de l'Albien, réserve stratégique d'alimentation en eau potable de secours, est bien identifiée dans le dossier.

### **Les espaces protégés**

Le projet ne se situe pas à proximité d'un espace naturel protégé (natura2000, ZNIEFF, ZICO...).

### **La pollution des sols**

Deux études ont été réalisées pour analyser la qualité des sols : en 2008 par le cabinet Veritas et en 2012 par TESORA. Il en résulte que les sites de forage ne sont pas touchés par une pollution des sols. La surface sera en outre étanchéifiée pendant et après les travaux de forage.

### **Bruit**

Le pétitionnaire indique que des mesures acoustiques ont été réalisées par le bureau d'études Impédance à 11 emplacements spécifiques en mars 2010 et mars 2011.

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

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

Le réseau de chaleur de l'EPA Paris-Saclay alimente en chauffage et en production d'eau chaude sanitaire à un besoin annuel estimé à environ 35 Gwh/an. Ce réseau est alimenté en chaud et en froid par une centrale électrique d'appoint, des pompes à chaleur, des tours aéroréfrigérantes et la récupération de chaleur et de froid entre les différents îlots (un îlot étant constitué de logements familiaux, étudiants et d'entreprises). L'EPA Paris-Saclay a pour objectif la mise en exploitation d'un doublet géothermique permettant d'assurer un taux d'énergie renouvelable de minimum 62 % dans le mix énergétique du réseau de chaleur.

La centrale géothermale sera située à proximité de la chaufferie actuelle de l'Ecole Polytechnique.

### **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 création du puits et par son fonctionnement, dans l'hypothèse de la sollicitation ultérieure d'un permis d'exploitation du gîte géothermique, ainsi que les mesures qu'il prévoit de mettre en place pour maîtriser ces impacts.

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**

Comme indiqué auparavant, le site d'implantation des puits est un terrain vierge de toute construction en milieu urbain dense. Ce site se trouve en dehors de toute zone de protection particulière de la faune ou de la flore et ne fait pas l'objet d'arrêtés de protection du biotope.

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

Le mât de la machine de forage s'élève à environ 50 mètres au-dessus du sol et sera éclairé de nuit pour des raisons de sécurité aérienne.

#### *En exploitation :*

Les têtes de puits seront enterrées.

L'appréciation de l'impact visuel et sur la biodiversité n'appelle pas de remarque de l'autorité environnementale. Le dossier présente un faible enjeu dans ce domaine.

## **Impact sur les infrastructures et la circulation**

*Pendant les phases de travaux :*

Le dossier indique qu'en dehors des phases d'aménée et de repli des équipements de forage, le nombre de véhicules lourds empruntant la voie d'accès à la plate-forme de forage restera limité à l'approvisionnement de consommables (fioul, tubages, ...) et à l'évacuation des déchets. Ce trafic, très variable en fonction des phases et de l'avancement du chantier n'excédera pas en moyenne, une rotation quotidienne de véhicule lourd (15-20 tonnes). La réalisation des travaux va impliquer la rotation de camions aux abords du chantier :

- 60 rotations de camion sont impliquées dans les phases de mobilisation et de mobilisation de l'appareil de forage,
- en cours de forage, une moyenne de trois rotations journalière de camion peut être prise en considération.

*En exploitation :*

Hormis les rares périodes où des travaux importants devront être menés sur les forages, le projet n'aura pas d'impact sur la circulation. Les travaux de maintenance ou de réhabilitation ne perturberont pas le trafic sur les voies de circulation.

L'évaluation de l'impact du trafic routier pendant et après le chantier n'appelle pas d'observation de la part de l'autorité environnementale. L'impact le plus important intervient pendant les travaux et a donc une durée limitée.

## **Eaux superficielles**

*Pendant les phases de travaux :*

Les incidences potentielles sur les eaux superficielles pendant la réalisation des forages sont l'infiltration dans la nappe phréatique superficielle d'eau contaminée et des rejets d'eau chaude sur le sol ou dans le réseau d'assainissement puis dans le milieu naturel.

Le pétitionnaire indique que la plate-forme de forage sera étanche, construite avec un réseau de caniveaux en légère pente permettant de collecter les eaux de ruissellement dans des bacs de rétention.

Les cuves de fuel alimentant les moteurs diesel seront munies de cuves de rétention d'un volume égal au volume stocké. Le rejet dans le réseau public d'assainissement ne se fera qu'après un refroidissement à 30 °C et après autorisation de déversement dans le réseau. Des mesures réalisées sur le forage existant d'Orsay montre que l'eau de l'Albien n'est pas de nature à porter atteinte à l'environnement.

*En exploitation :*

Durant l'exploitation, l'eau géothermale circule dans une boucle d'échange complètement isolée du milieu de surface. Il n'y a pas de déversement de fluide géothermale dans le milieu naturel. En cas de fuite sur un échangeur, la chute de pression mesurée en continu alerterait l'exploitant qui procéderait à l'arrêt des pompes et à l'isolement de la zone défectueuse pour réparation.

Les mesures envisagées pour limiter les risques sont de ne pas laisser les puits sans surveillance, de mettre en place un détecteur de niveau d'eau dans la cave en tête de puits relié à une alarme, de mettre en place un système de fermeture de vanne en tête de puits.

L'autorité environnementale n'a pas de remarque à formuler sur l'appréciation de l'impact du projet sur les eaux souterraines et les mesures prises pour le maîtriser.

## **Eaux souterraines**

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

Il n'y a pas de puits captant la nappe de l'Albien à proximité du site.

*Pendant les phases de travaux :*

Au cours des travaux de forage, il y a un risque de contamination des aquifères par pertes de boue de forage et par utilisation de produits potentiellement polluants.

La boue aura cependant toujours une pression de fond maintenue légèrement inférieure à celles des différentes nappes profondes afin d'éviter toute pénétration dans ces aquifères.

Le demandeur a indiqué également mettre en place un double tubage sur les 200 premiers mètres et désinfecter les outils de forage en contact avec l'eau de l'Albien.

*En exploitation :*

Les incidences que chaque forage est susceptible d'avoir sur les aquifères sont la mise en communication artificielle de niveaux aquifères initialement indépendants, la mise en communication accidentelle des aquifères avec l'intérieur du puits par percement du cuvelage de production, conduisant à leur contamination. Les mesures prises pour palier ce risque sont l'isolement des aquifères par cimentation des annulaires, la protection des tubages par l'injection d'inhibiteurs, et le contrôle régulier des tubages.

Les informations communiquées dans le dossier sont complètes et permettent une bonne appréciation de l'impact potentiel des forages sur les eaux souterraines et de l'efficacité des barrières de protection qui sont envisagées. Ces barrières correspondent aux pratiques mises en œuvre sur ce type de projet. L'autorité environnementale n'a donc pas de remarque à formuler sur ce chapitre.

## **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.

Le niveau de bruit est conditionné par la proximité des voies de circulations (RD36 et RD128). Les opérations les plus bruyantes seront réalisées de jour.

Le pétitionnaire a fait référence à l'étude d'impact de forage Eau de Paris qui indiquait des émergences inférieures à 70dB aux abords du chantier, conformes aux limites admissibles. Il faut par ailleurs souligner que les principaux lieux de vie restent assez éloignés des zones de forage (70m au plus près).

*En exploitation :*

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.

L'autorité environnementale souligne que les nuisances sonores constituent un des impacts majeurs du projet pendant le chantier. Le dossier ne présente qu'un état des lieux basé sur des mesures acoustiques représentant l'état initial. L'impact des travaux aurait pu être davantage développé de même que les mesures éventuellement prévues pour limiter cet impact.

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

La procédure d'abandon des forages sera soumise à l'approbation de la DRIEE, conformément à l'arrêté d'exploitation (diagnostic de pré-rebouchage, coupe prévisionnelle du forage rebouché notamment). Les pratiques d'abandon des forages géothermiques à l'Albien sont celles appliquées pour les forages profonds.

Avant tous travaux de rebouchage, un diagnostic précis du forage et si nécessaire un nettoyage sont demandés pour évaluer l'état des tubages et adapter la position des bouchons de ciment.

Le coût des travaux d'abandon d'un forage à l'Albien du type de ceux prévus au droit de la ZAC du quartier de l'Ecole polytechnique est d'environ 250 k€ HT par puits.

#### **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 notamment limiter les nuisances.

#### **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

