

PRÉFET DE LA RÉGION ALSACE

Strasbourg, le 12 JUIN 2015

## AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

### Synthèse de l'avis

Ce projet géothermique répond à la volonté de s'affranchir des sources classiques d'énergie (fossiles notamment) en faisant appel aux énergies renouvelables pour la production d'électricité et de chaleur et présente donc en soi un intérêt environnemental de transition énergétique.

Le dossier est complet et comporte tous les documents exigés par le code minier. L'analyse de l'état initial de l'environnement, du potentiel géothermique et des impacts prévisibles du projet sur l'environnement est cohérente avec la phase de recherche et de test.

### 1. Éléments de contexte du projet

La société Fonroche Géothermie a déposé le 28 janvier 2015 une demande d'autorisation d'ouverture de travaux (DAOT) miniers pour quatre forages de gîtes géothermiques dans le périmètre du Permis Exclusif de Recherche de Strasbourg sur la commune de Vendenheim.

Le pétitionnaire a produit un dossier comportant l'ensemble des documents exigés au titre du code minier et du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains. Le dossier a été déclaré recevable le 27 février 2015 par le service en charge de la police des mines.

L'Autorité Environnementale en a accusé réception le 14 avril 2015 conformément aux articles L.122-1 et R.122-1-1 du code de l'environnement.

Le présent avis de l'Autorité Environnementale porte sur la qualité du dossier de demande d'autorisation dans son ensemble et sur la prise en compte de l'environnement dans le projet.

L'agence régionale de santé (ARS) et la préfecture du Bas-Rhin ont été consultées par l'Autorité Environnementale pour l'élaboration du présent avis.

Au regard de la complexité technique du dossier et de l'importance des enjeux environnementaux, le Préfet du Bas-Rhin avait proposé au pétitionnaire de faire procéder à une tierce-expertise de la DAOT sur les aspects liés à la sécurité des opérations de forage et de tests de production pour un projet en tous points similaire et situé sur la zone dite « Hautepierre » à Eckbolsheim.

Le rapport d'étude de tierce-expertise, en date du 21 octobre 2014, réalisé par l'institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), ainsi que le mémoire en réponse du pétitionnaire, daté du 31 octobre 2014, ont été transmis à l'Autorité Environnementale. Le pétitionnaire s'est appuyé sur les observations formulées pour la rédaction de ce présent dossier.

## **2. Analyse du caractère complet de l'étude d'impact, de la qualité et du caractère approprié des informations qu'elle contient**

### **2.1. Description du projet, articulation avec d'autres projets et documents de planification, articulation avec d'autres procédures**

La société FONROCHE envisage la mise en œuvre de plusieurs projets de centrales géothermiques sur le périmètre de l'Eurométropole de Strasbourg (Port Autonome de Strasbourg, Eckbolsheim,...). Le dossier de demande d'ouverture de travaux miniers sur le territoire de Vendenheim concerne l'un de ces projets.

Les travaux consistent en la réalisation de deux doublets de forages géothermiques ayant une profondeur finale comprise entre 4 200 mètres et 4 700 mètres afin de tester l'ensemble du réservoir géothermique en traversant au moins une faille principale. Il s'agit de trouver ainsi une eau géothermale, circulant en boucle fermée avec la surface, susceptible d'assurer un débit de 350 m<sup>3</sup>/h et une température en tête de puits supérieure à 150°C (géothermie haute température).

Ce projet de doublets géothermiques est soumis aux dispositions du code minier et de ses textes d'application, la chaleur extraite du sous-sol constituant en effet une ressource minière au sens de l'article L.112-1 du code minier. Préalablement à l'exploitation du dispositif proprement dit, le pétitionnaire doit obtenir :

- Un permis exclusif de recherche (accordé par arrêté ministériel en date du 10 juin 2013) ;
- Une autorisation d'ouverture des travaux miniers pour les forages prévus et les périodes de tests nécessaires pour évaluer la ressource convoitée.

Cette deuxième étape est visée par la demande déposée. Il conviendra par la suite, dans l'hypothèse d'une issue favorable à cette demande et de la réussite des tests de production, que la société Fonroche Géothermie sollicite une concession pour l'exploitation de la ressource aquifère.

Une phase de travaux de génie civil, préalable aux forages, consisterait en l'élaboration de la plateforme de forage avec une emprise au sol de l'ordre de 0,85 hectares. Ensuite, un avant trou d'une profondeur de quelques dizaines de mètres (en fonction de la nature des terrains rencontrés) serait foré, tubé puis cimenté pour chaque forage.

L'installation de l'outil de forage (une quinzaine de jours) précéderait le premier forage (4 mois environ) jusqu'à une profondeur de 4 200 mètres à 4 700 mètres. Ce forage serait tubé et cimenté jusqu'à une profondeur de 4 200 mètres pour se terminer en trou ouvert au niveau de terrains suffisamment consolidés. Ces niveaux ne pourront être déterminés définitivement que lors du forage.

A la fin du forage, une période de test aurait lieu avant que le pétitionnaire décide la poursuite ou non du projet et son exploitation industrielle.

L'activité projetée est considérée comme compatible avec le document d'urbanisme en vigueur, dans la mesure où les travaux envisagés seraient temporaires au regard de l'articulation du code minier et du code de l'urbanisme.

Le projet se trouve à proximité de plusieurs sites SEVESO « seuil haut ». La compatibilité du projet avec les servitudes induites par les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) est démontrée tant pour les infrastructures de forage, que pour la future usine de cogénération géothermique, soit en raison de leurs éloignements, soit par des mesures strictes de dispositions pour être conforme aux règlements des PPRT respectifs. L'Autorité Environnementale s'est également assurée de la compatibilité du projet avec celui de la société Wagram qui envisage le stockage de wagons GPL induisant de nouvelles servitudes et pour lequel elle a émis un avis le 1<sup>er</sup> juin 2015.

### **2.2. Analyse de l'état initial de l'environnement, caractère complet des informations, évolution prévisible et enjeux environnementaux**

La zone d'implantation se situe sur le territoire de la commune de Vendenheim appartenant à l'Eurométropole de Strasbourg, sur une friche industrielle dans l'enceinte de l'ancienne raffinerie de Reichstett. Cette ancienne raffinerie fait l'objet d'opérations de dépollution des sols, de la nappe superficielle et de réhabilitation.

Les terrains envisagés sont sur l'emprise dédiée à la réhabilitation par la société Brownfield chargée de ces opérations. La zone concernée est un ensemble en friche, colonisée par la végétation depuis l'abandon des activités sur la raffinerie. Le substrat est particulièrement maigre, graveleux par endroit et bitumineux sur les anciennes voies de circulation.

L'analyse de la géologie et de l'hydrogéologie du secteur est primordiale dans le projet et a fait l'objet d'une attention particulière au regard des ressources en eaux souterraines existantes (nappes phréatiques).

Le projet n'empiète à ce jour sur aucune servitude d'utilité publique relevant de périmètres de protection de puits d'eau potable. Cependant, le projet se situe en amont hydraulique du puits privé de la société Alsace Lait, qui ne bénéficie pas de périmètre de protection mais constitue un usage sensible de la ressource en eau, à prendre en compte en cas d'incident lors de la réalisation des travaux ou lors de l'exploitation du site.

L'objectif du projet est de pouvoir exploiter un réservoir géothermique permettant une production de 350m<sup>3</sup>/h avec une température supérieure à 150°C en tête de puits ; pour cela trois principaux types de réservoirs sont visés : les grès du buntsandstein, les grès du permien et le toit du socle.

Le site du projet ne se superpose à aucun milieu remarquable et se trouve à plus de 2,5 kilomètres des premières zones Natura 2000.

Un inventaire faunistique et floristique précis a été réalisé sur le site. La diversité faunistique et floristique est relativement faible et concerne principalement des espèces communes (4 espèces de mammifères, 22 espèces d'oiseaux, aucune espèce d'amphibien, 28 espèces d'insectes et 62 espèces végétales non patrimoniales) à l'exception de la Pie-grièche écorcheur et du Petite Gravelot (espèces patrimoniales se reproduisant sur le site), d'un reptile protégé présent à proximité du site (le lézard des souches) et d'un mammifère protégé potentiellement présent (le hérisson d'Europe).

Il faut relever qu'une Analyse d'Impact Potentiel (AIP) du projet sur le Hamster a été réalisée. Il en ressort que celui-ci n'a pas d'impact potentiel sur le Hamster. Une étude d'impact résiduel sur le Hamster et son habitat n'est donc pas nécessaire.

L'étude d'impact souligne fort justement que « *la parcelle concernée n'est affectée par aucun Plan de prévention du risque inondation (PPRI)* ». Cependant, selon les dernières connaissances issues de l'étude servant à l'élaboration du futur PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg, la zone du projet est concernée par l'aléa inondation de type remontée de nappe débordante. L'implantation du projet et des vitesses d'écoulement probablement faibles induisent un risque très limité qui ne doit, cependant, pas être occulté.

L'étude d'impact présente la situation du projet au regard du zonage sismique national, à risque qualifié de modéré, et dresse un historique des séismes naturels ayant eu lieu aux alentours de la zone d'implantation.

Le principal enjeu environnemental du territoire concerné, retenu par l'Autorité Environnementale, est la préservation des ressources en eaux souterraines.

### **2.3. Analyse des effets notables prévisibles**

Le dossier mentionne et décrit les impacts potentiels du projet. Il conclut à l'absence d'effets en phase de travaux comme en phase de tests du projet sur les diverses composantes de l'environnement.

En lien avec l'historique du site, le pétitionnaire devra d'une part, prendre soin à ne pas remobiliser la pollution présente dans les sols et la nappe superficielle lors de la réalisation des travaux et d'autre part, prendre toutes dispositions vis-à-vis de cette pollution afin d'assurer la sécurité des travailleurs intervenant sur le chantier ou qui seront employés sur le site une fois ce dernier en activité.

La technique de fonctionnement de la boucle géothermale de surface ne générerait aucun rejet dans l'environnement, car le fluide prélevé en sous sol serait rejeté dans son aquifère d'origine.

Les forages seraient tubés et cimentés sur toute la longueur jusqu'à 4 200 mètres pour éviter tout impact sur les eaux souterraines et lors de la traversée des horizons d'argiles. Ces ouvrages, par leur constitution, ne seraient pas impactés en cas d'événements sismiques naturels ou induits.

Le risque de sismicité induite inhérent à tout projet de géothermie profonde a été objectivement présenté par le pétitionnaire. Avec la méthode retenue par Fonroche Géothermie (nettoyage par acidification des fissures naturelles existantes et sans fracturation hydraulique), le pétitionnaire considère avoir pris toutes les précautions pour prévenir une micro-sismicité provoquée par les travaux ou par la mise en exploitation des réservoirs. Une surveillance micro-sismique est néanmoins prévue à titre de précaution.

Cette surveillance des phénomènes microsismiques et géodésiques fera l'objet du même traitement que les autres projets sur le territoire de l'Eurométropole : 4 stations simple bande et une station multi-bande dédié au Réseau National de Surveillance Sismique (Reness).

Le nettoyage par acidification est un procédé classique utilisé dans le domaine des forages d'eau, des forages pétroliers ou de géothermie. Les quantités et les types d'acides que Fonroche envisage d'utiliser dans le projet ne font pas apparaître de spécificités par rapport aux pratiques habituelles.

Les risques et les nuisances auxquels les populations voisines de la zone concernée par le projet seraient susceptibles d'être exposées seraient faibles.

Aucun risque pour la santé humaine des populations avoisinant le projet n'est envisagé. Seuls les ouvriers seraient soumis à des risques relatifs aux diverses manipulations typiques d'un chantier de forage.

#### **2.4. Présentation des solutions alternatives, justification du projet et exposé des motifs pour lesquels le projet a été retenu**

Le projet devrait permettre de fournir de l'électricité au réseau et d'alimenter les réseaux de chaleur à proximité de Vendenheim. Les deux doublets géothermiques s'inscrivent dans un projet plus vaste de construction de clusters de 10 forages autour de l'Eurométropole fournissant à la fois de l'électricité au réseau électrique et de la chaleur aux différents réseaux de chaleur existants de l'Eurométropole de Strasbourg.

Le périmètre de l'implantation de ces forages est clairement justifié par les données géologiques existantes.

Les potentialités de l'Alsace en matière de géothermie basse et haute températures ont été estimées à partir des travaux réalisés dans le cadre du projet GeORG (projet européen sur le potentiel géothermique profond du fossé rhénan supérieur).

Ce potentiel de développement participe à l'objectif de l'Alsace de diversifier et d'augmenter de 20 % sa production d'énergies renouvelables à l'horizon 2020, ambition inscrite au Schéma Régional Climat Air Énergie, adopté le 29 juin 2012 en Alsace (30 % au titre du Plan Climat Énergie Territorial de l'Eurométropole et de la ville de Strasbourg).

#### **2.5. Mesures correctrices (suppression, réduction, compensation) et suivi**

Les mesures proposées pour prévenir et limiter les impacts, tant durant les forages qu'en période de tests, apparaissent proportionnées aux enjeux et aux impacts.

Il est à noter que la société de forage pressentie (FORAGELEC) est nouvelle sur le secteur des forages profonds en France mais s'appuie sur l'expérience de deux sociétés allemandes : Herrenknecht vertical (leader mondial sur le marché des tunneliers) pour la fourniture et le suivi de la machine de forage et Anger's Sohne pour les opérations de forage. L'exploitant devra donc être très vigilant, durant la phase de travaux, sur le respect des différents points développés dans le dossier de demande, tant techniques qu'environnementaux.

Concernant la préservation de la biodiversité, des mesures d'évitement (conservation d'habitats sur 1,5 ha sur une partie du site) permettent d'exclure tout impact résiduel sur les espèces patrimoniales.

Les tubages et cimentations sont clairement définis. A cet égard, le dossier et les compléments apportés sont cohérents et n'appellent pas d'observations particulières.



L'étude d'impact et le document d'incidence des travaux sur la ressource en eau indiquent que les eaux pluviales sont recueillies par des fossés de drainage autour de la plate-forme. Ces eaux sont dirigées vers un premier bassin tampon dimensionné pour récolter l'intégralité des eaux de ruissellement en cas d'orage (1000 m<sup>3</sup>). Un déshuileur est connecté à ce premier bassin pour traiter l'eau qui sera par la suite stockée et épurée dans un bassin de rétention (1000 m<sup>3</sup>). Aucune précision n'est apportée sur le mode d'épuration dans le second bassin, ni sur le type de déshuileur mis en place.

Dans les mêmes documents, il est précisé que cette eau pourra être réutilisée sur le chantier, notamment en vue de fabrication de boue de forage. Les eaux résiduelles sont rejetées en puits perdus. Or, selon la note de doctrine de la Mission inter-services de l'eau (MISE) de janvier 2008, relative à la gestion des eaux pluviales issues d'une imperméabilisation, il est édicté que tout rejet d'eau pluviale, directement dans la nappe (gravières, puits perdu, etc.) est proscrit. Par conséquent, le dossier mériterait non seulement d'être complété pour apporter les précisions indiquées ci-dessus mais le dispositif serait à modifier afin d'adopter des solutions compatibles avec la doctrine de la MISE.

Plusieurs dispositifs de suivi des mesures sont envisagés (piézomètres, surveillance de la micro-sismicité, mesure de la radioactivité naturelle,..) durant les différentes phases du projet.

Concernant le réseau de surveillance piézométrique proposé par le pétitionnaire, l'étude d'impact indique d'une part que Fonroche Géothermie propose de récupérer, pour surveiller la nappe durant les chantiers, des piézomètres qui ont été installés autour de la raffinerie, et d'autre part que la surveillance de la qualité de la nappe phréatique sera réalisée à partir d'un piézomètre amont et un piézomètre aval qui permettront notamment la réalisation d'une étude hydrogéologique incluant une modélisation. Or, le rapport d'incidence des travaux sur la ressource en eau évoque la possibilité d'implanter deux à trois piézomètres en aval.

**L'Autorité Environnementale recommande que ce point soit clarifié pour obtenir un suivi de la qualité de la nappe correct au niveau du site et que le réseau de surveillance piézométrique inclut à minima un piézomètre en amont et deux piézomètres en aval.**

Concernant le risque de sismicité induite, il sera procédé à la mise en place d'un protocole de surveillance microsismique défini avec un seuil d'alerte de magnitude 2 (amplitude très mineur, généralement non ressenti mais détecté/enregistré) pour lequel les opérations sont arrêtées. Ce système sera et restera opérationnel avant, pendant et après les travaux de forage.

Pour alimenter le refroidissement de l'installation, Fonroche se propose de poursuivre l'exploitation d'un pompage utilisé anciennement par la raffinerie, pompage qui sert également de barrière hydraulique dans le cadre du contexte de confinement de la pollution existante. Ce pompage protège l'aval du site et le rejet de ce pompage dans le Rhin n'a pas d'impact. Cette solution est également le meilleur choix en matière de consommation d'énergie.

## 2.6. Étude de danger

L'étude de danger présente également les phénomènes dangereux susceptibles de survenir sur les installations projetées :

- risques liés aux travaux de forages (radioactivité naturelle, sismicité induite, pollution inter-nappe) ;
- risque d'incendie ou d'explosion (hydrocarbures liquides, produits stockés durant le forage) ;
- risque de pollution par épandage (fuite ou débordement).

Leurs conséquences, ainsi que les mesures destinées à limiter la probabilité et la gravité d'un accident, sont clairement présentées et analysées. Les moyens de prévention et de protection mis en place sur le site de forage afin d'éviter que de tels événements se produisent, sont présentés en parallèle des risques potentiels.

## 2.7. Conditions de remise en état du site

La demande d'autorisation d'ouverture des travaux miniers rappelle les obligations légales en matière d'abandon des puits et de remise en état des lieux et précise les techniques qui seraient mises en œuvre. Le coût estimé des travaux de mise en sécurité est de 1 700 000 euros.

## 2.8. Résumé non technique

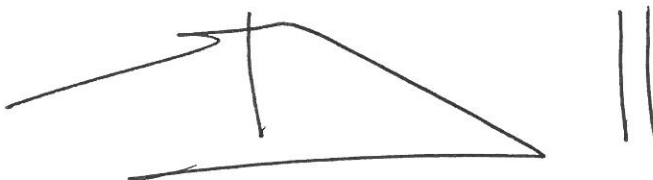
Le dossier comprend un résumé non technique qui est succinct, qui reprend bien toutes les rubriques des études d'impact et de danger. Il est clair et facile à comprendre par le grand public par l'usage de tableaux synthétiques.

## 3. Analyse de la prise en compte de l'environnement dans l'élaboration du projet

L'analyse de l'état initial de l'environnement, des enjeux environnementaux et des impacts du projet sur l'environnement ainsi que les mesures proposées par le pétitionnaire pour limiter les impacts résiduels sont proportionnées aux enjeux environnementaux majeurs identifiés et on peut considérer que la prise en compte de l'environnement est satisfaisante dans ce projet.

Les risques majeurs du projet sont bien identifiés et font l'objet de dispositifs constructifs et de monitoring dédiés, tant pour la maîtrise de la sismicité induite, que pour la garantie d'intégrité des horizons géologiques ou l'étanchéité du circuit d'eaux profondes. Ces éléments étant par essence sources d'inquiétude pour la population, l'Autorité Environnementale recommande au pétitionnaire de communiquer activement avec le grand public sur l'ensemble de ces dispositifs préventifs, sur l'effectivité de la redondance des sécurités et des surveillances, la qualification des intervenants et sur le recours à des contrôles externes indépendants, en particulier pour le risque sismique.

Le Préfet,

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, somewhat abstract shape with a vertical line extending downwards from its center, and two vertical parallel lines to its right.

Stéphane BOUILLON