



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Mission régionale d'autorité environnementale
Grand Est

**Avis délibéré sur le projet d'ouverture de travaux miniers et
d'exploitation d'une ressource géothermique et de lithium
à Betschdorf (67)
porté par la société Lithium de France**

n°MRAe 2024APGE79

Noms du pétitionnaire	Lithium de France
Commune	Betschdorf
Département	Bas-Rhin (67)
Objet de la demande	Ouverture de travaux miniers et exploitation d'une ressource géothermique et de lithium
Date de saisine de l'Autorité environnementale	26/06/2024

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

En application de la directive européenne sur l'évaluation environnementale des projets, tous les projets soumis à évaluation environnementale, comprenant notamment la production d'une étude d'impact, en application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, font l'objet d'un avis d'une « autorité environnementale » désignée par la réglementation. Cet avis est mis à disposition des collectivités et pétitionnaire, de l'autorité décisionnaire et du public.

En application du décret n°2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité en charge de l'examen au cas par cas modifiant l'article R.122-6 du code de l'environnement, pour le projet d'ouverture de travaux miniers et exploitation d'une ressource géothermique et de lithium porté par la société Lithium de France, l'autorité environnementale est la Mission Régionale d'Autorité environnementale¹ (MRAe) Grand Est, de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD).

Elle a été saisie pour avis par le Préfet du Bas-Rhin le 26 juin 2024.

Le préfet a transmis à la MRAe les avis des services qu'il a consultés lors de l'instruction de la demande d'autorisation.

Après en avoir délibéré lors de sa séance plénière du 18 juillet 2024, en présence de Julie Gobert, Patrick Weingertner et André Van Compernelle, membres associés, de Jean-Philippe Moretau, membre de l'IGEDD et président de la MRAe, de Christine Mesurolle, Georges Tempez, Jérôme Giurici et Yann Thiébaud, membres de l'IGEDD, la MRAe rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.

Il est rappelé ici que cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet ni sur celle du plan mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le pétitionnaire et la collectivité et sur la prise en compte de l'environnement par le projet et le plan. Il vise à permettre d'améliorer sa conception et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (cf. article L.122-1-1 du code de l'environnement).

L'avis de l'autorité environnementale fait l'objet d'une réponse écrite de la part du pétitionnaire (cf. article L.122-1 du code de l'environnement).

Note : les illustrations du présent document, sauf indication contraire, sont extraites du dossier d'enquête publique.

1 Désignée ci-après par l'Autorité environnementale (Ae).

A – SYNTHÈSE DE L'AVIS

La société Lithium de France (LDF dans la suite de l'avis) projette l'exploitation de chaleur et de lithium à partir d'un doublet géothermique implanté dans le Bas-Rhin à Betschdorf sur un terrain actuellement en exploitation agricole (grandes cultures intensives). Ce projet est permis par les titres miniers – Permis Exclusifs de Recherche (PER) « Les Sources »² et « Les Sources Alcalines »³ octroyées par décret interministériel (ministre en charge de la transition énergétique et ministre en charge de l'industrie) respectivement en date du 22 juin 2022⁴ et du 24 juillet 2023⁵ et pour des durées, chacun, de 5 ans.

Le projet global présenté par le pétitionnaire comporte 6 phases :

- réalisation des avant-trous et préparation de la plateforme de forage ;
- réalisation des forages exploratoires jusqu'à 2 500 m de profondeur, réalisation des tests de performance des puits et, le cas échéant, d'un démonstrateur d'extraction de lithium ;
- construction de la centrale de géothermie ;
- création d'un réseau de chaleur ;
- construction d'une unité d'extraction de lithium ;
- dimensionnement d'une usine de purification de lithium pour l'ensemble des sites d'extraction de lithium en Alsace du nord.

En premier lieu, concernant le périmètre du projet, l'Ae signale qu'un projet s'entend pour l'ensemble des opérations nécessaires à la finalité indiquée par le porteur de projet dans ses demandes d'octroi de titres miniers, en l'occurrence la recherche et l'exploitation de gîtes géothermiques et de lithium et substances connexes, tel que le prévoit le code de l'environnement dans son article L.122-1 III⁶.

L'Ae s'étonne, dès lors, qu'une procédure d'examen au cas par cas pour un forage de reconnaissance relevant du Permis Exclusif de Recherche (PER) « Les Sources » ait été menée à son terme par la DREAL par délégation de la Préfète de Région⁷ (cf. paragraphe 1 de l'avis détaillé). En effet, cette opération est incluse dans le projet décrit par le pétitionnaire et en constitue la première opération, hors décret d'octroi du permis exclusif de recherche.

L'Ae attire également l'attention du pétitionnaire et des services en charge de l'instruction et de l'autorisation du projet sur la fragilité juridique des décisions nécessaires à l'autorisation du projet global compte tenu de l'octroi, par un ministre, du titre minier (PER) préalable aux autorisations administratives nécessaires à la mise en œuvre du projet (cf. remarques liminaires de l'avis détaillé ci-après).

L'Ae attire donc l'attention du pétitionnaire et des services en charge de l'instruction et de l'autorisation du projet sur la potentielle fragilité juridique des décisions nécessaires à l'autorisation du projet global.

L'Ae recommande ainsi, pour sécuriser la procédure, au pétitionnaire d'une part et aux services instructeurs des différentes procédures environnementales tant aux niveaux ministériel que régional d'autre part, de :

- **s'assurer par une tierce-expertise juridique du respect des textes réglementaires français et européens en matière d'évaluation environnementale ;**
- **identifier préalablement toutes les opérations et procédures nécessaires à son projet, y compris celles qui, pris séparément, seraient en dessous du seuil de**

2 <https://camino.beta.gouv.fr/titres/g-pr-les-sources-2022?demarcheSlug=g-pr-les-sources-2022-oct01>

3 <https://camino.beta.gouv.fr/titres/m-pr-les-sources-alkalines-2023?demarcheSlug=m-pr-les-sources-alkalines-2023-oct01>

4 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045973237>

5 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047911470>

6 **Extrait de l'article L.122-1 III du code de l'environnement :**

« Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. »

7 https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/230112_kk_forage_reconnaissance_betschdorf_67_decision.pdf

L'examen au cas par cas ou relèveraient de ce seuil.

En second lieu, le dossier transmis présente des éléments d'analyse des incidences du projet sur l'environnement répartis dans plusieurs documents, ce qui nuit à la bonne appréhension du projet et de ses impacts sur l'environnement et à la bonne information du public.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Ae sont :

- les eaux superficielles et souterraines et les rejets aqueux ;
- le sol, le sous-sol et la sismicité induite ;
- les nuisances au voisinage ;
- le changement climatique ;
- les milieux et la biodiversité ;
- la santé humaine.

L'Ae relève que l'étude d'impact présente une analyse concernant seulement :

- les impacts du projet pour les enjeux milieux et biodiversité ;
- la vulnérabilité du projet face à un accident majeur et face au changement climatique.

Il apparaît ainsi à l'Ae que des enjeux ont été partiellement voire très partiellement étudiés par le pétitionnaire. Des informations relatives à l'analyse des incidences du projet sur les autres enjeux environnementaux sont disponibles de manière disparate dans les autres documents du dossier mais ne permettent pas une bonne appréhension globale des impacts et des mesures d'Évitement-Réduction-Compensation (ERC) prévues par le pétitionnaire.

L'Ae recommande principalement au pétitionnaire de :

- ***reprenre son étude d'impact en la complétant par les enjeux insuffisamment ou pas du tout traités et en regroupant dans ce document les éléments présentés de manière disparate dans les autres pièces du dossier ;***
- ***procéder à une caractérisation des impacts du projet sur les eaux de surface et souterraines, en respectant les méthodologies en la matière et présenter les mesures d'Évitement-Réduction-Compensation (ERC) au regard des impacts identifiés.***

Enfin, l'Ae s'est interrogée sur les impacts cumulés des différents projets de géothermie et d'extraction de lithium dans le socle granitique en Alsace du nord en particulier concernant :

- la température sur le long terme de l'aquifère géothermal ;
- la qualité physico-chimique de l'eau géothermale tant sur les paramètres naturels de cette eau que sur les substances ajoutées par les exploitants ;
- le volume d'eau réinjecté en phase d'extraction de lithium et les conséquences de cette augmentation de volume.

L'Ae recommande au pétitionnaire, en lien avec les autres exploitants de géothermie ou de lithium de proposer aux services de l'État la réalisation d'une étude prospective de l'évolution de la ressource géothermale à long terme et aux services de l'État, la mise en place d'un observatoire.

L'Ae recommande par ailleurs aux services de l'État en région et au niveau national (directions générales et établissements publics de recherche) la mise en place d'un comité d'experts pérenne ayant en charge le suivi de l'environnement géologique et géothermal dans le fossé rhénan.

B – AVIS DÉTAILLÉ

La société Lithium de France (LDF dans la suite de l'avis) projette l'exploitation de chaleur et de lithium à partir d'un doublet géothermique implanté à Betschdorf. Ce projet est permis par les titres miniers – Permis Exclusifs de Recherche (PER) « Les Sources »⁸ et « Les Sources Alcalines »⁹ octroyés par décret interministériel (ministre en charge de la transition énergétique et ministre en charge de l'industrie) respectivement en date du 22 juin 2022¹⁰ et du 24 juillet 2023¹¹ et pour des durées, chacun, de 5 ans.

Remarques liminaires sur le périmètre de projet

Concernant le périmètre du projet, l'Ae signale qu'un projet s'entend pour l'ensemble des opérations nécessaires à la finalité indiquée par le porteur de projet dans ses demandes d'octroi de titres miniers, en l'occurrence la recherche et l'exploitation de gîtes géothermiques et de lithium et substances connexes, tel que le prévoit le code de l'environnement dans son article L.122-1 III¹².

Il apparaît dès lors à l'Ae que le périmètre du projet inclut, comme LDF l'a indiqué dans ses demandes d'octroi de titre minier¹³ :

- la phase exploratoire des saumures géothermales profondes riches en lithium dont :
 - les investigations sismiques ;
 - les forages de reconnaissance et d'exploration dont l'un a fait l'objet d'une décision après examen au cas par cas de non soumission à évaluation environnementale par la DREAL par délégation de l'autorité préfectorale¹⁴ (voir paragraphe 1 ci-après) ;
 - la recherche minéralogique de lithium ;
- la phase d'exploitation de ces saumures.

S'agissant de titres miniers délivrés par des autorités ministérielles, l'Ae signale toutefois qu'une disposition spécifique du code minier par rapport aux dispositions générales du code de l'environnement relatives à l'évaluation environnementale ne soumet pas les titres miniers à avis d'autorité environnementale¹⁵.

Cependant, les articles L.122-1 et L.122-1-1 du code de l'environnement précisent que l'évaluation environnementale est requise dès la première autorisation sollicitée dans le cadre d'un projet. Or, il apparaît à l'Ae que, même si une disposition ne soumet pas le titre minier à évaluation environnementale, le périmètre du projet global incluant une opération qui y est soumise (selon le dossier, rubrique 27 de la nomenclature annexée à l'article R.122-2 du code de l'environnement) (cf chapitre 1 du présent avis), l'évaluation environnementale aurait dû être sollicitée dès la première procédure relative au projet (point juridique à vérifier selon la MRAe).

Elle signale par ailleurs qu'une évolution du code minier est engagée (projet de décret en cours dont la consultation publique s'est déroulée du 10 mai au 3 juin 2024 – Article 21¹⁶) et vise, notamment, à soumettre à avis de l'Autorité environnementale de l'inspection générale de

8 <https://camino.beta.gouv.fr/titres/g-pr-les-sources-2022?demarcheSlug=g-pr-les-sources-2022-oct01>

9 <https://camino.beta.gouv.fr/titres/m-pr-les-sources-alcalines-2023?demarcheSlug=m-pr-les-sources-alcalines-2023-oct01>

10 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045973237>

11 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047911470>

12 **Extrait de l'article L.122-1 III du code de l'environnement :**

« Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. »

13 Dossier de demande d'octroi du PER Les sources alcalines <https://www.economie.gouv.fr/consultation-demande-doctroi-permis-exclusif-recherche-sources-alcalines>

Dossier de demande d'octroi du PER « Les sources » : <https://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projet-de-demande-d-octroi-de-permis-exclusif-de-a2579.html>

14 https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/230112_kk_forage_reconnaissance_betschdorf_67_decision.pdf

15 Article L.114-2 du code minier : la consultation d'une autorité environnementale n'est pas prévue.

16 Consultation publique :

<https://www.economie.gouv.fr/consultation-projets-textes-application-loi-climat-resilience>

Projet de décret – Article 21 :

https://www.economie.gouv.fr/files/files/2024/2_D%C3%A9cret%20Titres%20mines%20et%20stockage%20sout_20240429.pdf?v=1715328199

l'environnement et du développement durable (IGEDD) les demandes d'octroi de titres miniers, disposition qui converge avec l'analyse de la MRAe sur la nécessité de prise en compte globale du projet dès le stade de la demande d'octroi du titre minier.

L'Ae attire donc l'attention du pétitionnaire et des services en charge de l'instruction et de l'autorisation du projet sur la potentielle fragilité juridique des décisions nécessaires à l'autorisation du projet global.

L'Ae recommande ainsi, pour sécuriser la procédure, au pétitionnaire d'une part et aux services instructeurs des différentes procédures environnementales tant aux niveaux ministériel que régional d'autre part, de s'assurer par une tierce-expertise juridique du respect des textes réglementaires français et européens en matière d'évaluation environnementale.

1. Présentation générale du projet

Présentation du site

Le site d'implantation du projet est en zone agricole, sur des parcelles actuellement en exploitation de grandes cultures intensives. Les habitations les plus proches sont à 120 m à l'ouest.

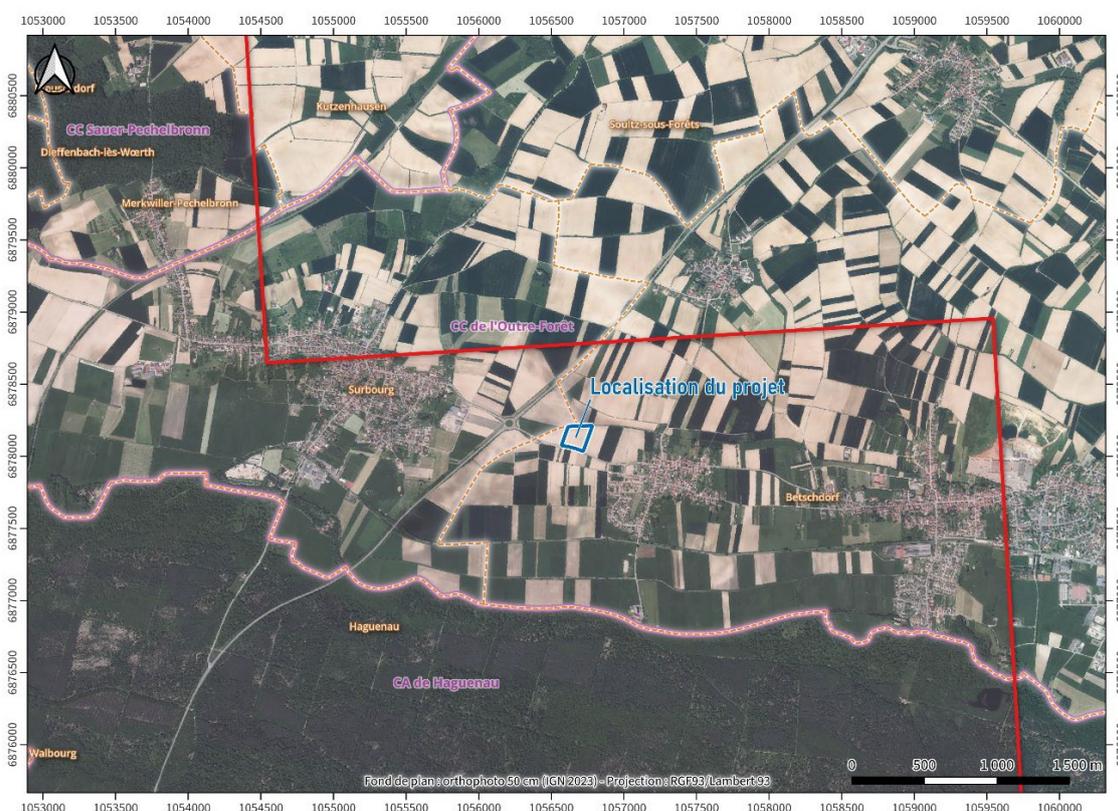


Illustration 1: localisation du projet (en rouge : limites de l'emprise du PER Les Sources)

Présentation du projet

LDF projette l'exploitation des calories et des substances minérales de l'eau géothermale contenue dans l'aquifère granitique du fossé d'effondrement rhénan, situé à partir de 2 000-2 500 mètres de profondeur.

Le projet global comporte 6 phases :

- réalisation des avant-trous et préparation de la plateforme de forage ;

- réalisation des forages exploratoires, réalisation des tests de performance des puits et, le cas échéant, d'un démonstrateur d'extraction de lithium ;
- construction de la centrale de géothermie ;
- création d'un réseau de chaleur ;
- construction d'une unité d'extraction de lithium ;
- dimensionnement d'une usine de purification de lithium pour l'ensemble des sites d'extraction de lithium en Alsace du nord.

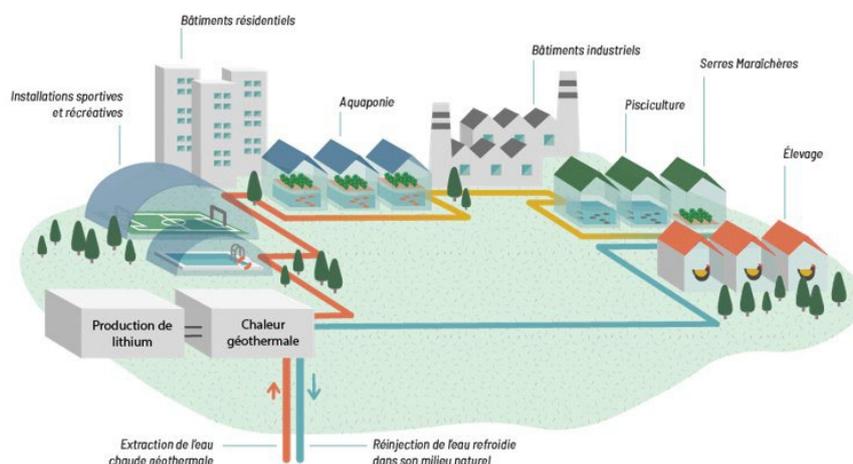


Illustration 2: schéma de principe de l'exploitation géothermique et de lithium

L'Ae signale que le périmètre du projet annoncé par le pétitionnaire respecte la définition de projet de l'article L.122-1 III du code de l'environnement et s'étonne, dès lors, qu'une procédure d'examen au cas par cas pour un forage de gradient relevant du permis exclusif de recherche « Les Sources » ait été menée à son terme par la DREAL par délégation de la Préfète de Région¹⁷. En effet, cette opération est incluse dans le projet décrit par le pétitionnaire et en constitue la première opération, hors décret d'octroi du Permis Exclusif de Recherche (PER).

Rappelant la définition d'un projet global au sens du code de l'environnement, l'Ae signale que la réalisation de cette opération hors évaluation environnementale d'un projet qui y est pourtant soumis, prive l'environnement de mesures « Éviter-Réduire-Compenser » qui auraient pu permettre de limiter les impacts sur l'environnement de cette opération.

Rappelant sa recommandation initiale sur la tierce-expertise juridique du périmètre du projet, l'Ae recommande au pétitionnaire d'identifier préalablement toutes les opérations et procédures nécessaires à son projet, y compris celles qui, prises séparément, seraient en dessous du seuil de l'examen au cas par cas, ou relèveraient de ce seuil.

L'opération objet de la demande d'autorisation environnementale consiste selon l'Ae, après avoir compilé les informations éparses du dossier, en :

- la réalisation d'un doublet de forage après préparation du terrain pour accueillir les engins de forage ;
- la **foration de 2 puits** (1 pour le pompage et 1 pour la réinjection) atteignant le réservoir granitique dans lequel se trouve l'eau chaude (environ 150 °C) qui sera pompée à au plus 3 500 mètres de profondeur ;
- le **prélèvement d'eau par pompage** à un débit de 250 m³/h ;
- la **construction et l'exploitation des échangeurs de chaleur** : les équipements captent les calories de l'eau par un circuit hydraulique isolé du réseau d'eau géothermale. En sortie

¹⁷ https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/230112_kk_forage_reconnaissance_betschdorf_67_decision.pdf

de l'échangeur, l'eau géothermale est alors réinjectée dans la nappe à une chaleur de l'ordre de 50 °C ;

- la **conception d'un réseau de chaleur** en boucle, composé d'une branche aller à haute température (entre 130 et 150 °C) et d'une branche retour à basse température (entre 50 et 90 °C) ;

Or le dossier présenté ne comporte aucun élément d'analyse environnementale concernant le réseau de chaleur. L'Ae constate que le site choisi pour le forage n'est à proximité immédiate d'aucun utilisateur direct de chaleur identifié (logements, équipements publics, activités économiques...). Elle s'est donc interrogée sur l'adéquation du projet avec le contexte du territoire.

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- **présenter les tracés potentiels du réseau de chaleur (en précisant les types de sites desservis) et leurs incidences sur l'environnement ;**
- **mettre en regard son projet avec les besoins du territoire en géothermie, en particulier avec les orientations des collectivités en matière de zonages des activités nécessitant une fourniture en chaleur.**

L'eau géothermale présente une composition physico-chimique particulière avec une concentration minérale très élevée, de l'ordre de 100 g d'électrolytes par litre, dont 184 mg de lithium. Cette signature chimique permet à LDF d'envisager l'extraction de substances d'intérêt dont le lithium.

LDF prévoit également la **construction et l'exploitation d'une unité d'extraction de lithium** sur le même site que la centrale géothermique projetée. Le principe d'extraction met en jeu une adsorption spécifique du lithium sur un matériau, puis un rinçage à l'eau déminéralisée afin de récupérer un éluat concentré en lithium.

Le procédé génère un effluent d'eau salée dont une partie sera réinjectée dans l'aquifère géothermal. Le volume d'eau de procédé industriel réinjecté dans le socle granitique est estimé à environ 4 m³/h, soit 1,5 % du débit de la boucle géothermale.

L'éluat obtenu doit être traité pour obtenir, *in fine*, une solution de sels de lithium permettant son utilisation dans des batteries.

LDF n'a pas, à ce jour, défini le procédé permettant de transformer la solution de chlorures de lithium en carbonate de lithium ou en hydroxyde de lithium, formes utilisées dans la fabrication de batteries de stockage d'électricité. De même, le site d'implantation de cette unité n'est pas connu à ce jour. La production de carbonate de lithium projetée est de 1 500 tonnes par an.

L'Ae signale au pétitionnaire que le traitement de l'éluat fait partie du périmètre du projet global. L'étude d'impact du projet est alors mise à jour au fur et à mesure des phases du projet en tant que de besoin¹⁸.

Le pétitionnaire indique par ailleurs que des variations de la demande en chaleur sont possibles. Dans ce cas, LDF prévoit l'installation de petites unités de production électriques ORC¹⁹, chacune relevant du seuil de déclaration de la nomenclature ICPE. Rappelant la notion de projet global, l'Ae signale au pétitionnaire que ces installations sont des opérations du projet global et sont à prendre en compte dans la description du projet, de ses impacts et peuvent nécessiter la proposition de mesures d'Évitement-Réduction-Compensation (ERC) afin d'en limiter les impacts sur l'environnement.

18 **Extrait de l'article L.122-1-1 du code de l'environnement :**

« Les incidences sur l'environnement d'un projet dont la réalisation est subordonnée à la délivrance de plusieurs autorisations sont appréciées lors de la délivrance de la première autorisation.

Lorsque les incidences du projet sur l'environnement n'ont pu être complètement identifiées ni appréciées avant l'octroi de cette autorisation, le maître d'ouvrage actualise l'étude d'impact en procédant à une évaluation de ces incidences, dans le périmètre de l'opération pour laquelle l'autorisation a été sollicitée et en appréciant leurs conséquences à l'échelle globale du projet. En cas de doute quant à l'appréciation du caractère notable de celles-ci et à la nécessité d'actualiser l'étude d'impact, il peut consulter pour avis l'autorité environnementale. Sans préjudice des autres procédures applicables, les autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 donnent un nouvel avis sur l'étude d'impact ainsi actualisée, dans le cadre de l'autorisation sollicitée »

19 Une machine à cycle organique de Rankine aussi appelée ORC (pour Organic Rankine Cycle en anglais) est une machine thermodynamique produisant de l'électricité à partir de chaleur (dont chaleur fatale industrielle ou chaleur renouvelable), en utilisant un cycle thermodynamique de Rankine mettant en œuvre un composé organique comme fluide de travail.

La production de chaleur à partir du doublet de Betschdorf est estimée à 170 GWh par an sur la base d'un débit de pompage de 250 m³/h.

2. Articulation avec les documents de planification, présentation des solutions alternatives au projet et justification du projet

2.1. Articulation avec les documents de planification

Le pétitionnaire présente la conformité, la compatibilité et la cohérence de son projet avec :

- le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) Outre-Forêt car, selon le pétitionnaire, « *les objectifs du PADD sont en adéquation avec le projet* ». L'Ae ne partage pas cette analyse et signale que le projet doit aussi être conforme au règlement du PLUi. Or, l'Ae constate que le site du projet est en zone agricole A du PLUi Outre-Forêt et n'est donc pas conforme aux usages du sol permis dans cette zone en l'état. Une évolution du document d'urbanisme a toutefois été initiée et vise un classement du site en zone UXa (zone des puits, de stockage et de production) et N pour la bande longeant, au nord, le cours d'eau ; l'Ae regrette que la procédure commune projet / évolution du PLUi, inscrite aux articles L.122-13 ou L.122-14 du code de l'environnement selon le cas, n'ait pas été initiée pour la bonne information du public, car elle aurait permis une présentation du dossier avec une étude d'impact et une consultation du public communes ;
- le Schéma de cohérence territoriale d'Alsace du nord (SCoTAN), le projet s'inscrivant dans la volonté du SCoT de développer la géothermie ;
- le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Grand Est ;
- le SDAGE Rhin Meuse pour la période 2022-2027.

L'Ae regrette l'absence de mise en regard du projet avec le Plan climat, air, énergie territorial (PCAET) d'Alsace du nord.

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- ***s'assurer auprès de la collectivité de la conformité du projet (pour l'ensemble des opérations projetées) avec le PLUi et, le cas échéant, transmettre à la collectivité les informations nécessaires pour que celle-ci engage la modification de son document d'urbanisme ou engage avec le pétitionnaire une procédure commune projet / évolution du PLUi, inscrite aux articles L.122-13 ou L.122-14 du code de l'environnement selon le cas ;***
- ***présenter la mise en regard de son projet avec le PCAET d'Alsace du Nord.***

2.2. Solutions alternatives et justification du projet

Le pétitionnaire indique que 5 sites ont été étudiés en vue du choix de localiser le projet sur la variante 5 sans que la localisation des autres variantes ne soit indiquée. Elle s'interroge notamment sur la comparaison des sites au regard du potentiel d'utilisateurs de la chaleur extraite (logements, équipements publics, activités économiques...). L'Ae s'est aussi interrogée sur l'inclusion dans ces variantes du projet de forage de reconnaissance soumis à examen au cas par cas à Betschdorf dans ce cas où ce dernier a été mis en œuvre. Enfin, elle relève que le site retenu est, selon le pétitionnaire, celui de moindre impact alors que plus d'un tiers de sa surface est une zone humide, donc à fort enjeu environnemental.

L'Ae recommande au pétitionnaire de préciser :

- ***comment la création d'un réseau de chaleur a été prise en compte dans le choix du site, notamment au regard du potentiel d'utilisateurs ;***
- ***le devenir du forage de reconnaissance ayant fait l'objet d'une décision à la suite de l'examen au cas par cas et, le cas échéant, de présenter les connaissances sur les enjeux environnementaux acquises sur cet ouvrage.***

3. Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement par le projet

Au regard de la nature et de la localisation du projet, les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Ae sont :

- les eaux superficielles et souterraines et les rejets aqueux ;
- le sol, le sous-sol et la sismicité induite ;
- les nuisances au voisinage ;
- le changement climatique ;
- les milieux et la biodiversité ;
- la santé humaine.

L'Ae relève que l'étude d'impact présente une analyse concernant seulement :

- les impacts du projet pour les enjeux des milieux et de la biodiversité ;
- la vulnérabilité du projet face à un accident majeur et face au changement climatique.

Cette sélection d'enjeux ne respecte pas les dispositions réglementaires en matière d'évaluation des incidences d'un projet sur l'environnement et la santé humaine. En effet, le code de l'environnement prévoit que l'étude des incidences directes et indirectes d'un projet soient écrites et appréciées de manière appropriée sur l'ensemble des enjeux définis par le code de l'environnement, mais sans exclusion *a priori* d'enjeux.

Des informations relatives à l'analyse des incidences du projet sur les autres enjeux environnementaux sont disponibles de manière disparate dans les autres documents du dossier mais ne permettent pas une bonne appréhension globale des impacts et des mesures d'Évitement-Réduction-Compensation (ERC) prévues par le pétitionnaire.

L'étude d'impact apparaît donc partielle et ne permet pas de s'assurer de la bonne prise en compte de l'environnement et de la santé humaine par le pétitionnaire, ni de la bonne information du public.

L'Ae recommande principalement au pétitionnaire de reprendre son étude d'impact en la complétant par les enjeux insuffisamment ou pas du tout traités et en regroupant dans ce document les éléments présentés de manière disparate dans les autres pièces du dossier.

3.1. Analyse par thématiques environnementales (état initial, effets potentiels du projet, mesures de prévention des impacts prévues)

3.1.1. Les eaux superficielles et souterraines et les rejets aqueux

État initial

Le projet est localisé au droit de dépôts loessiques du Pléistocène, de marnes argileuses et sableuses du Rupélien et d'alluvions récentes en lien avec le ruisseau du Weiherbach.

Sous ces formations, la géologie présente des formations du Jurassique, du Keuper, du Muschelkalk, du Bundstandien avant le socle granitique dans lequel l'exploitation est projetée.

La nappe aquifère d'Alsace se trouve dans la formation du Pléistocène : elle est un réservoir stratégique pour l'alimentation en eau potable. Le projet n'intersecte aucun périmètre de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine selon le dossier.

Concernant le réseau superficiel des eaux, le site est à 5 mètres au sud du ruisseau du Weiherbach et limitrophe de 2 cours d'eau intermittents vers l'ouest.

Impacts des activités projetées

Alors que le dossier a choisi de ne traiter de l'impact que sur quelques enjeux, dont l'impact sur les milieux, l'Ae relève que le dossier ne présente pas d'analyse des impacts du projet sur les enjeux eaux souterraines et eaux superficielles. L'Ae s'en étonne et déplore cette analyse tronquée,

d'autant plus que le pétitionnaire indique mettre en place des mesures d'évitement et de réduction. De telles mesures ne peuvent être ajustées qu'aux impacts du projet. Il apparaît dès lors une insuffisance de l'étude d'impact, partiellement compensée par les informations contenues dans le document « Description du projet » et dans celui « Configuration de la phase chantier ». La présentation fragmentée des informations ne permet pas de s'assurer de la bonne prise en compte de l'environnement par le projet.

Pendant la phase de forage, le besoin en eau est estimé à 55 m³/j, cette eau provenant du réseau public d'adduction. L'Ae s'est interrogée sur la capacité du réseau à fournir le volume d'eau nécessaire au projet. Elle s'est également interrogée sur la nécessité de pose d'un embranchement pour la desserte du site, celui-ci étant à ce jour une parcelle agricole. L'Ae rappelle au pétitionnaire que le projet s'entend pour l'ensemble des opérations et que la nécessité de pose d'un nouvel embranchement sur le réseau d'adduction est, le cas échéant, une opération de son projet global.

L'Ae rappelle que cette analyse peut être itérative si tous les impacts du projet ne peuvent pas être appréhendés dès la première étude d'impact pour l'ensemble des opérations projetées (article L.122-1-1 III du code de l'environnement).

LDF indique que les eaux usées sanitaires seront soit déversées dans le réseau communal, soit traitées par micro-station et que les eaux de pluie seront préférentiellement infiltrées dans les sols, à défaut rejetées dans le milieu naturel. Le volume des eaux récupérées sur les zones imperméabilisées n'est toutefois pas indiqué, ne permettant pas le dimensionnement des ouvrages et l'appréhension des impacts.

Compte tenu de la présence d'une zone humide (cf. chapitre 3.1.5 du présent avis), l'Ae regrette également l'absence de positionnement de LDF sur la gestion des eaux pluviales.

Concernant les fluides de forage, LDF indique que des adjuvants sont incorporés dans l'eau pour la préparation des boues de forage. Le fluide est injecté dans le puits pour faciliter la progression de l'appareil de forage. À son retour à la surface, les débris solides sont séparés de la phase liquide. L'Ae s'est interrogée sur :

- le devenir de cette phase liquide en cas de captation d'eaux souterraines (et donc d'augmentation des volumes à traiter) et en fin des travaux ;
- la nature des adjuvants et leur impact sur la qualité des sols et des eaux souterraines en cas de fuite du fluide lors de la traversée des différents horizons géologiques et en particulier des formations du Pléistocène (nappe d'Alsace).

Selon LDF, aucun rejet dans le milieu naturel n'est envisagé. Cependant, l'Ae note qu'un déversement accidentel est envisageable. L'Ae s'est interrogée sur le risque que des fluides de forage soient déversés et s'écoulent vers la zone humide ou à l'extérieur du site.

À plus long terme, elle s'est également interrogée sur la gestion des eaux en phase d'exploitation de la centrale géothermique et sur la gestion de celles liées à l'extraction de lithium. LDF indique également que des eaux de process résultant de l'extraction de lithium seront réinjectées dans le réservoir géothermal. Compte tenu de la qualité de l'eau géothermale, l'Ae s'est interrogée sur la nécessité d'utilisation de produits limitant la corrosion des équipements industriels d'une part et d'autre part sur les caractéristiques physico-chimiques des eaux de process et la présence de substances anthropiques ou leurs métabolites, et donc de dégradation de la qualité des eaux géothermales. Elle s'est également interrogée sur les impacts de l'injection d'un volume d'eau supérieur à celui prélevé lors de la phase d'exploitation du lithium.

D'une manière générale sur les impacts du projet sur les enjeux « Eaux », l'Ae constate une insuffisance majeure du dossier en matière de clarté de prise en compte de tous les impacts du projet. Elle n'est donc pas en capacité d'apprécier l'impact des activités sur les eaux souterraines et superficielles.

L'Ae recommande au pétitionnaire de procéder à une caractérisation des impacts du projet respectant les méthodologies en la matière.

Enfin, l'Ae s'est interrogée sur les impacts cumulés des différents projets de géothermie et d'extraction de lithium dans le socle granitique en Alsace du nord en particulier concernant :

- la température sur le long terme de l'aquifère géothermal ;
- la qualité physico-chimique de l'eau géothermale tant sur les paramètres naturels de cette eau que sur les substances ajoutées par les exploitants ;
- le volume d'eau réinjecté en phase d'extraction de lithium et les conséquences de cette augmentation de volume.

L'Ae recommande au pétitionnaire, en lien avec les autres exploitants de géothermie ou de lithium de proposer aux services de l'État la réalisation d'une étude prospective de l'évolution de la ressource géothermale à long terme et aux services de l'État, la mise en place d'un observatoire.

L'Ae recommande par ailleurs aux services de l'État en région et au niveau national (directions générales et établissements publics de recherche) la mise en place d'un comité d'experts pérenne ayant en charge le suivi de l'environnement géologique et géothermal dans le fossé rhénan.

3.1.2. Le sol, le sous-sol, le risque de sismicité induite

Le projet s'implante hors de toute activité historique ayant pu remanier les sols ou les polluer. Cependant, la nature du projet et sa mise en œuvre en particulier en phase travaux sont susceptibles d'affecter les compartiments géologiques et entraîner des impacts en surface.

En effet, le pétitionnaire signale que des événements de sismicité induite ont été recensés dans le territoire et avaient pour origine des activités géothermiques similaires à celles projetées et a soumis son projet à revue d'experts, ceux-ci concluant à une identification correcte de l'aléa de sismicité induite et à des mesures adaptées de prévention et de mitigation, mais sans que l'avis de ces experts ne soit joint au dossier.

L'Ae s'est plus largement interrogée sur le risque de sismicité induite en cumul des projets dans le territoire et les événements survenus tant lors d'opérations de forage qu'en exploitation des installations déjà mises en service.

Elle signale par ailleurs que les événements survenus à Vendenheim en 2020 ont conduit les services de l'État à solliciter l'avis d'un comité d'experts concernant la compréhension des événements constatés²⁰. L'Ae signale que ces experts ont fait des recommandations pour l'ensemble des projets de géothermie profonde. Il appartient au pétitionnaire de préciser en quoi son projet a pris en compte ces éléments.

L'Ae s'est également interrogée sur le risque de sismicité induite en cumul des projets de géothermie dans le nord de l'Alsace, compte tenu, de plus, de constats récents de sismicité sur des ouvrages proches du site projeté (événements de mai 2024 à Rittershoffen) à des intensités supérieures à celles retenues par LDF dans son analyse (la vitesse maximale du sol lors d'un événement sismique (PGV²¹) retenu par LDF est inférieure à 0,5 mm/s alors que celle constatée en mai 2024 était de l'ordre de 0,8 mm/s).

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- ***préciser en quoi son projet a pris en compte les recommandations du groupe d'experts et solliciter, le cas échéant, en concertation avec les services de l'État, une tierce-expertise sur les phénomènes de sismicité induite ;***
- ***actualiser son analyse sur la sismicité induite en prenant en compte les événements majorants constatés sur le territoire.***

3.1.3. Les nuisances (bruit, odeurs, pollution, poussières, émissions lumineuses, vibrations, vue directe des riverains sur le projet...)

²⁰ https://www.bas-rhin.gouv.fr/contenu/telechargement/47764/305601/file/Rapport_du_Comite_version_integrale.pdf

²¹ Peak Ground Velocity : vitesse maximale du sol atteinte lors d'un événement sismique

Le projet génère des émissions sonores et vibratoires, en particulier en phase de réalisation des forages de par le fonctionnement des équipements de forage. Une étude acoustique est jointe en annexe de l'étude d'impact.

Aucun impact hors des seuils réglementaire n'est identifié par le pétitionnaire, y compris en phase travaux. L'Ae signale toutefois que les modélisations prennent en compte les installations d'exploitation d'une centrale géothermique et du démonstrateur d'extraction de lithium.

Le dossier présente quelques esquisses architecturales des bâtiments du projet. L'architecture privilégie le respect des « codes » alsaciens de construction et des matériaux locaux (grès, bois...).

Alors que le projet s'insère dans un environnement au relief plutôt plat, l'Ae regrette l'absence d'insertion paysagère en vue lointaine et proche, le projet pouvant pourtant être visible depuis les zones habitées ou en co- et inter-visibilités²² d'éléments remarquables du paysage.

Elle relève également que les impacts paysagers en phase de foration ne sont pas analysés alors qu'une structure de grande taille est nécessaire et pourra être visible y compris de points éloignés du site.

L'Ae recommande au pétitionnaire de compléter son dossier par une étude paysagère de son projet tant en phase travaux qu'en exploitation.

3.1.4. Le changement climatique

Le pétitionnaire affirme que son projet permet une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) par l'utilisation d'une ressource naturelle et renouvelable géothermale.

Le dossier présente les émissions attendues du projet en lien avec les consommations électriques du site (15 GWh/an), le trafic induit en phase d'exploitation. L'Ae relève toutefois que les émissions liées aux constructions et celles liées au trafic lors de la phase travaux (2 000 poids lourds selon le dossier) ne sont pas prises en compte.

Le pétitionnaire présente également une estimation des émissions de GES évitées par la substitution d'énergie d'origine fossile par de la géothermie pour la production de chaleur. Selon le dossier, l'économie s'élève à 35 200 tonnes de CO₂ par an, alors qu'aucun projet de réseau de chaleur n'est décrit dans le dossier.

L'Ae s'est interrogée sur la méthode de calcul et sur les données d'entrée qui ne sont pas indiquées. Par ailleurs, le pétitionnaire envisage la production d'électricité à partir de ses installations sans préciser si cette production se substitue, partiellement ou totalement à la production d'énergie sous forme de chaleur²³. Les émissions liées à la construction d'un réseau de chaleur ne sont pas non plus estimées. Il en est de même pour les émissions liées à l'extraction de lithium (construction de l'usine et exploitation).

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- ***faire un bilan énergétique du projet en précisant et justifiant les hypothèses choisies (notamment pour le réseau de chaleur) ;***
- ***pour les émissions de gaz à effet de serre (GES) :***
 - ***prendre en compte les émissions liées à la construction pour établir son bilan des émissions de gaz à effet de serre du projet géothermique ;***
 - ***préciser le calcul des émissions évitées de GES ;***
 - ***actualiser son calcul, le moment venu, avec les émissions liées au réseau de chaleur et à l'usine d'extraction de lithium.***

3.1.5. Les milieux et la biodiversité

22 Les co-visibilités concernent la vue commune du projet et d'autres éléments remarquables du paysage depuis un point extérieur. Les intervisibilités concernent la vue sur le projet depuis un élément remarquable du paysage et la vue d'autres éléments remarquables du paysage depuis le projet.

23 La production d'électricité à partir d'installations de géothermie est très inférieure à celle de chaleur.

S'implantant sur des parcelles en agriculture intensive, le pétitionnaire retient un enjeu faible pour les milieux et la biodiversité. Cependant, le site est à environ 500 mètres du site Natura 2000²⁴ Zone de protection spéciale « Forêt de Haguenau » et à environ 1 km de la Zone spéciale de conservation « Massif forestier de Haguenau ».

LDF conclut à l'absence d'incidence du projet sur les zones Natura 2000 les plus proches. L'Ae n'a pas de remarque sur ce sujet.

Les investigations de terrain ont également mis en évidence une zone humide en partie nord du site sans identification d'espèces floristiques particulières compte tenu de l'exploitation agricole actuelle.

Concernant la zone humide, le pétitionnaire a retenu une mesure d'évitement de la zone concernée et, en conséquence, a proposé une réorganisation de l'implantation de ses activités afin de permettre l'implantation d'une prairie humide.

L'Ae souligne positivement cette mesure d'évitement. Cependant, la topographie du site concourt à un écoulement des eaux du secteur accueillant les installations industrielles vers la zone humide, en contre-bas.

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- **proposer des mesures complémentaires à l'évitement afin de limiter l'impact de l'écoulement des eaux du fonds supérieur sur la zone humide ;**
- **proposer des indicateurs de suivi du bon état de la prairie humide reconstituée.**

3.1.6. La santé humaine

L'Ae constate que les impacts du projet sur la santé humaine ne sont pas traités par l'étude d'impact. L'Ae relève que LDF estime très faible le risque d'émissions de gaz (hydrocarbures, méthane, hydrogène sulfuré...) lors des opérations de forage sur la base du retour d'expérience à Vendenheim alors que des exploitations historiques d'hydrocarbures ont été réalisées à proximité du projet (Pechelbronn).

L'Ae recommande au pétitionnaire de s'assurer de l'absence de risques sanitaires compte tenu de la proximité des anciennes exploitations d'hydrocarbures de Pechelbronn.

3.2. Résumé non technique

Conformément aux dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact est accompagnée d'un résumé non technique. Celui-ci présente le projet, les différentes thématiques abordées et les conclusions de l'étude.

L'Ae recommande au pétitionnaire d'actualiser son résumé non technique après prise en compte des recommandations précédentes.

METZ, le 18 juillet 2024
Pour la Mission Régionale
d'Autorité environnementale,
le président,

Jean-Philippe MORETAU

²⁴ Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).