



**Autorité environnementale**

**Avis délibéré de l’Autorité environnementale  
sur le permis exclusif de recherches de lithium  
et substances connexes du Bassin de Limagne  
et de la demande de prolongation du permis  
exclusif de recherche de gîtes géothermiques  
de Riom-Clermont-Métropole (63)**

**n°Ae : 2025-053**

---

Avis délibéré n° 2025-053 adopté lors de la séance du 10 juillet 2025

IGEDD / Ae – Tour Séquoia – 92055 La Défense cedex – tél. +33 (0) 1 40 81 90 32 – [www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html](http://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html)

# Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae<sup>1</sup> s'est réunie le 10 juillet 2025 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le permis exclusif de recherches de lithium et substances connexes du Bassin de Limagne et de la demande de prolongation du permis exclusif de recherche de gîtes géothermiques de Riom–Clermont–Métropole (63).

Ont délibéré collégalement : Nathalie Bertrand, Karine Brulé, Marc Clément, Virginie Dumoulin, Christine Jean, Olivier Milan, Jean–Michel Nataf, Laure Tourjansky, Véronique Wormser.

En application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absent(e)s : Sylvie Banoun, Noël Jouteur, François Letourneux, Serge Muller, Alby Schmitt, Éric Vindimian.

N'a pas participé à la délibération, en application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae : Laurent Michel

\* \*

L'Ae a été saisie pour avis par la directrice de l'eau et de la biodiversité et la directrice générale de l'énergie et du climat du ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 10 avril 2025.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-17 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-7 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-21 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers le 6 mai 2025 :

- la directrice générale de l'Agence régionale de santé (ARS) Auvergne–Rhône–Alpes, qui a transmis une contribution le 4 juin 2025,
- le préfet de département du Puy-de-Dôme, qui a transmis une contribution le 30 juin 2025,

En outre, l'Ae a consulté par courrier le 6 mai 2025 :

- la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Auvergne–Rhône–Alpes.

Sur le rapport de Gilles Croquette et Michel Pascal qui ont rencontré le porteur de projet le 18 juin 2025, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

**Pour chaque plan ou programme soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition de la personne publique responsable et du public.**

Cet avis porte sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par la personne responsable, et sur la prise en compte de l'environnement par le plan ou le programme. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

Aux termes de l'article L. 122-9 du code de l'environnement, l'autorité qui a arrêté le plan ou le programme met à disposition une déclaration résumant la manière dont il a été tenu compte du rapport environnemental et des consultations auxquelles il a été procédé.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

<sup>1</sup> Formation d'autorité environnementale de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD).

# Synthèse de l'avis

Le dossier présenté par la société Arverne Group SAS comprend deux permis exclusifs de recherche : le PER de « Riom Clermont Métropole » (495 km<sup>2</sup>) est une demande de renouvellement pour la recherche de gîtes géothermiques, le PER « Bassin de Limagne » (707 km<sup>2</sup>) est une nouvelle demande qui porte sur la recherche de lithium et de substances connexes dans les mêmes eaux que celles qui seraient exploitées pour produire de l'énergie dans le cadre du premier PER. Il est prévu dans le cadre des PER la réalisation de mesures sismiques et la réalisation d'un ou plusieurs forages.

Les impacts du PER seront limités pour l'essentiel à ceux des forages et, outre les nuisances liées aux travaux, porteront principalement sur les vibrations, les risques liés à la sismicité, la ressource en eau. Les autres enjeux devront être précisés au moment des demandes d'autorisation nécessaires aux travaux : biodiversité, qualité de l'air, réduction des émissions de gaz à effet de serre et préservation des paysages.

L'évaluation environnementale fait l'objet de quatre documents, deux documents pour chaque PER. Un document unique serait, du point de vue de l'Ae, plus pertinent et plus lisible, d'autant plus qu'il y a de très nombreuses redondances entre les dossiers des deux PER. Les informations fournies pour l'état initial sont sommaires, très générales et souvent anciennes. La caractérisation des incidences et les mesures proposées sont imprécises. En particulier, l'analyse des incidences sur les eaux souterraines et la sismicité induite est insuffisamment approfondie.

Les principales recommandations de l'Ae sont :

- de préciser autant que possible le nombre et les lieux d'implantation des forages qui pourraient être réalisés dans le cadre des PER,
- d'envisager dès le stade des PER des principes de mesures plus précises d'évitement, de réduction, voire de compensation,
- de compléter le dossier par une analyse sommaire des incidences du futur projet d'ensemble, comprenant les travaux d'exploitation et les travaux d'exploration afférents, et une présentation des premières mesures d'évitement, de réduction et de compensation à envisager,
- de présenter l'état d'avancement des études réalisées concernant le risque pour les eaux thermales lié au fonctionnement d'un doublet géothermique,
- de préciser les mesures prévues pour garantir l'objectif d'absence de séisme induit ressenti en surface.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

# Avis détaillé

## 1 Contexte, présentation des permis exclusifs de recherche et enjeux environnementaux

### 1.1 Contexte des permis exclusifs de recherche

Le dossier présenté comprend deux permis exclusifs de recherche (PER).

Le PER de « Riom Clermont Métropole » est une demande de renouvellement ; il porte sur des recherches en gîtes géothermiques (noté par la suite PER « GG »), c'est-à-dire de sites où on peut utiliser de l'eau chaude pour produire de l'énergie.

Le PER « Bassin de Limagne », est une nouvelle demande, il porte sur la recherche de lithium et de substances connexes (noté par la suite PER « L&SC »), dans les mêmes eaux que celles qui seraient exploitées pour produire de l'énergie.

Les demandes de permis sont situées dans le Puy-de-Dôme au nord de Clermont-Ferrand et portent sur un périmètre de 495 km<sup>2</sup> pour le PER « GG » et sur un périmètre plus large, de 707 km<sup>2</sup>, pour le PER « L&SC »<sup>2</sup> (cf. figure 1).

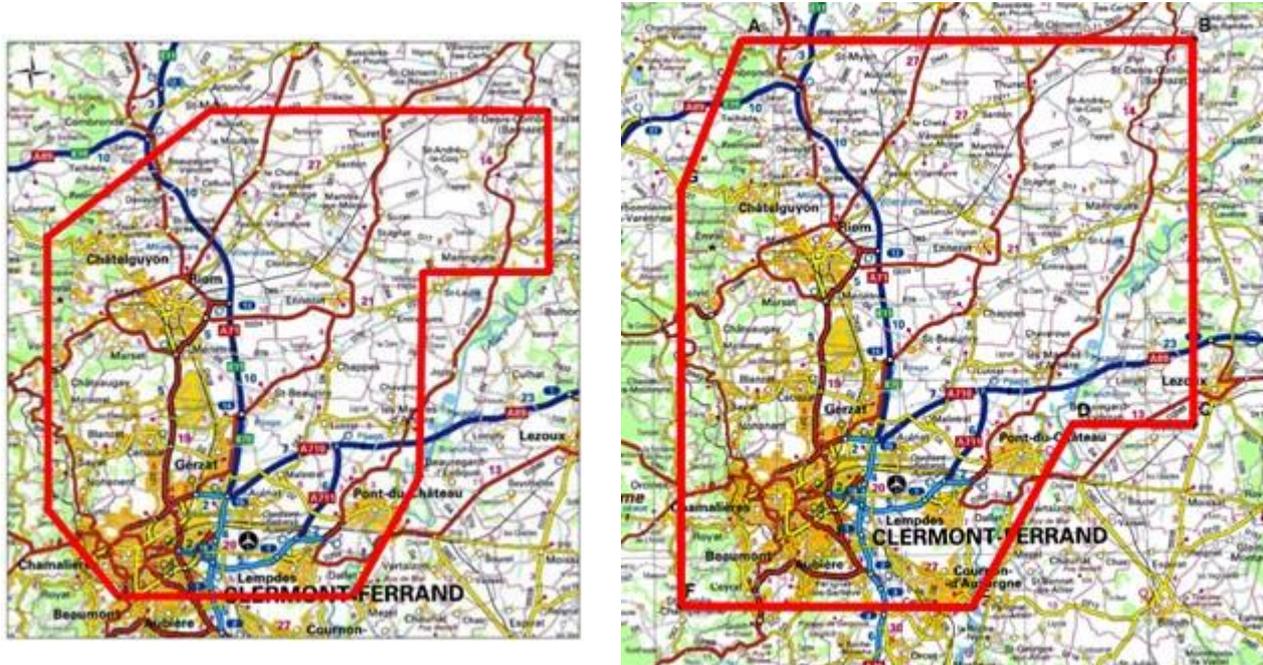


Figure 1 : périmètres des permis de recherche demandés (PER « GG » à gauche et PER « L&SC » à droite) (source : dossier modifié par les rapporteurs)

Le dossier est présenté par la société Arverne Group SAS. Cette société a absorbé la société Georhin (anciennement Fonroche Géothermie), initialement détenue à 100 % par la Compagnie des châteaux,

<sup>2</sup> Ce périmètre correspond au périmètre initial du PER « GG ».

le 13 mars 2023. En devenant une nouvelle filiale à 100 % du groupe Arverne, la société Georhin a changé de nom pour devenir 2gré.

L'ensemble des PER et des autorisations de travaux, de l'équipe de Georhin, des données géosciences, des équipements et installations minières et du savoir-faire développé depuis 2011 sont désormais au nom d'Arverne Group.

Le dossier, comprenant la demande de PER d'une part, et la demande de prolongation d'autre part, ne permet pas de se faire aisément une idée du projet global. Qui plus est, de nombreux éléments sont redondants.

### 1.1.1 Historique du projet

#### La géothermie

La société Georhin (anciennement Fonroche Géothermie) a déposé le 2 octobre 2013 une demande de permis exclusif de recherche au titre de la géothermie haute température sur le bassin de Limagne, pour une durée de cinq ans, renouvelable. Le permis a été octroyé par arrêté ministériel du 25 janvier 2016.

La première période du PER a été consacrée à une analyse approfondie des données existantes notamment une analyse exhaustive des publications et des eaux de sources et de puits, l'interprétation des lignes sismiques existantes sur le PER ainsi que l'acquisition de levés géophysiques de sismique réflexion et gravimétrie.

De plus, une étude de modélisation hydrogéologique des écoulements a été conduite sur le territoire du permis dans le but de s'assurer de la non connexion entre la circulation des fluides au droit du doublet géothermique avec les sources d'eaux thermales (Châtelguyon) présentes sur la bordure ouest du PER.

Cette première période a aussi permis d'identifier des consommateurs de chaleur haute et basse température (entreprises principalement).

Les travaux entrepris pendant la première période d'exploration ont en effet permis d'identifier plusieurs cibles et de mieux comprendre le réservoir géothermal.

Deux zones d'intérêts sont identifiées. La première se situe sur le secteur de Riom sur la partie nord du PER avec un système géothermal naturel prouvé (sources chaudes le long des failles Bordières et d'Aigueperse). La deuxième se situe plus au sud, au droit de la ville de Clermont-Ferrand.

L'analyse des données issues de la bibliographie, de la sismique réflexion<sup>3</sup>, des forages, des analyses de terrain, de la gravimétrie<sup>4</sup> et de l'aéromagnétisme<sup>5</sup>, entreprises par Georhin sur la première période du PER a permis de mettre en évidence que le potentiel géothermique du secteur

---

<sup>3</sup> La sismique réflexion est une technique géophysique classique, essentielle pour l'exploration du sous-sol de la Terre. Utilisée principalement en géologie, cette méthode permet de déterminer la structure et la composition du sous-sol en envoyant des ondes sismiques qui se réfléchissent sur les différentes couches souterraines.

<sup>4</sup> Mesure de la pesanteur, dont les variations au sol permettent de déduire des différences de constitution du sous-sol.

<sup>5</sup> Mesure du champ magnétique à un endroit donné, permettant de déduire des caractéristiques du sous-sol.

de Riom est favorisé par la présence d'un système de failles d'orientation nord-est – sud-ouest situées dans la zone la plus profonde du bassin de Limagne, présentant de nombreuses sources thermales dont les analyses géochimiques montrent des températures supérieures à 180°C.

Le secteur cible Sud, au droit de la ville de Clermont-Ferrand, présente également un potentiel géothermique avec l'existence de plusieurs failles d'orientation nord- sud à nord-est – sud-ouest et la présence à proximité de nombreux industriels, potentiels clients pour la valorisation de la chaleur issue de la cogénération.

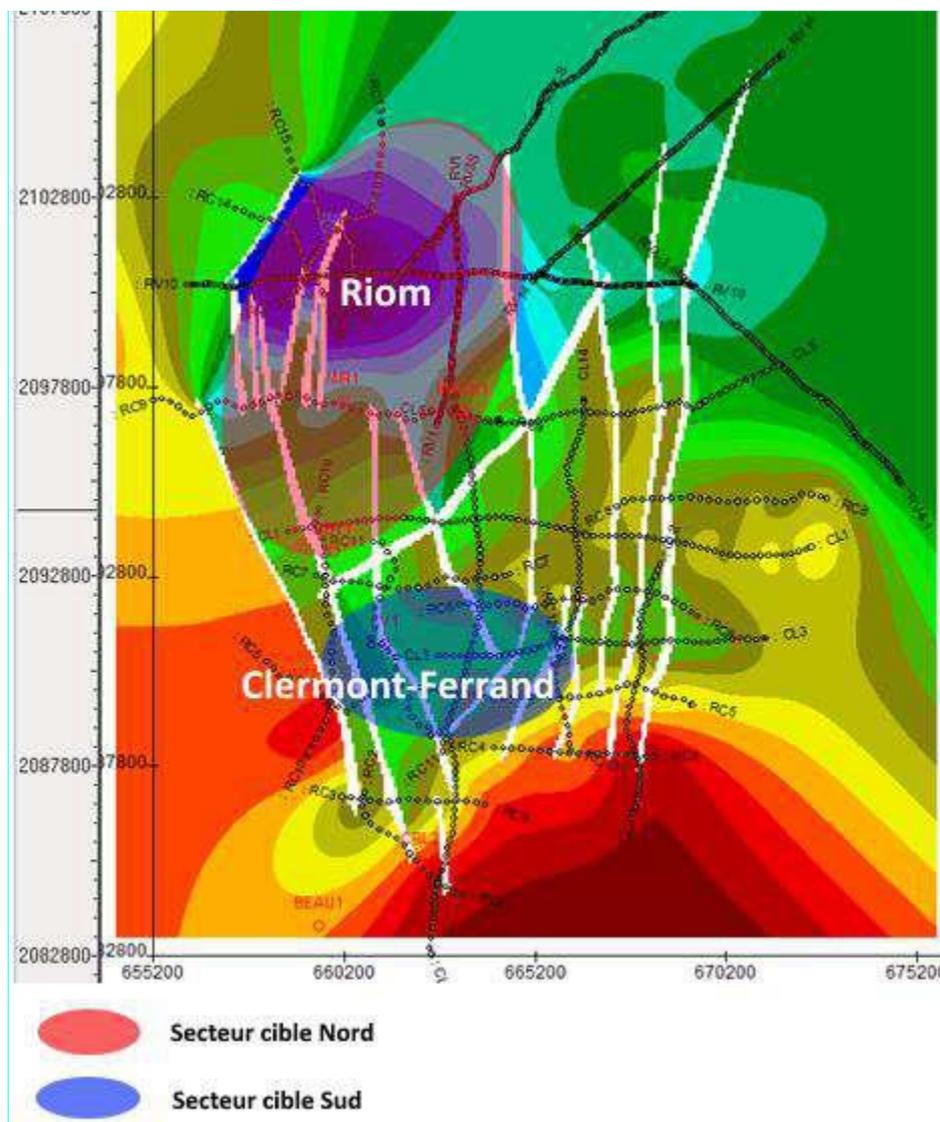


Figure 2 : description schématique des failles (source : dossier)

Ces résultats ont conduit la société à demander un renouvellement de son permis de recherches sur un périmètre concentré sur ces deux zones. La surface de la demande est de 495 km<sup>2</sup>, la surface initiale était de 707 km<sup>2</sup>.

La demande de renouvellement a été faite en 2021. L'instruction est en cours.

## Le lithium

En même temps que des gisements d'eau chaude intéressants étaient découverts, il est apparu que la concentration en métaux de ces eaux pouvaient justifier une recherche sur leur extraction. C'est le cas des eaux du puits les Vergnes, situé au nord de Clermont-Ferrand. En effet les fluides géothermaux sont les fluides qui migrent dans la roche au contact de laquelle ils se chargent et deviennent saturés avec des éléments divers. La présence de ces éléments a souvent été considérée comme un inconvénient pour la production géothermale car ils causaient d'importants problèmes de corrosion et de concrétion dans les usines de production d'électricité. Elle pourrait constituer aujourd'hui une opportunité stratégique unique d'extraction de minerais rares. Le couplage avec une activité géothermique permettrait de mettre en commun des moyens.

Le lithium est le métal le plus léger des éléments solides. Il est près de deux fois plus léger que l'eau (densité de 0,534). Il est assez peu abondant dans l'écorce terrestre (20 ppm, comme le niobium) et les océans en contiennent environ 0,18 mg/l. La concentration observée dans les eaux géothermales est de 81 mg/l, soit 450 fois la concentration en lithium de l'eau de mer.

La première utilisation du lithium date du 19<sup>ème</sup> siècle, lorsque des eaux minérales riches en lithium étaient consommées pour leurs propriétés toniques. Puis, il a très vite été utilisé par l'industrie pharmaceutique comme antidépresseur (régulateur d'humeur). Jusqu'au milieu des années 2010, c'est l'industrie du verre et des céramiques qui devient le consommateur majeur de lithium afin de fabriquer des produits légers, chimiquement stables et résistants aux chocs thermiques, suivie des industries de lubrifiants.

Plus récemment, c'est la consommation pour les batteries<sup>6</sup> qui a connu la plus forte croissance, en particulier pour les véhicules électriques. En 2020, les deux tiers de la demande en lithium venaient des fabricants de batteries. Les autres usages du lithium sont l'électronique, le BTP, la métallurgie, le traitement de l'eau, la teinture, la pyrotechnie, l'aéronautique, sans oublier la production de tritium pour la fusion thermonucléaire ; ils représentent 20 % de la production en 2015.

Sa production annuelle en 2015 était estimée à 45 000 t, en croissance de 50 % par rapport à 2011 (selon le dossier), et 240 000 t en 2024. Son prix a augmenté, le carbonate de lithium qualité batterie s'échangeait entre 40 et 60 dollars le kilo courant 2022.

Les prévisions laissent augurer une très forte augmentation de la demande et du prix. L'analyse publiée en août 2023 par RFC Ambrian<sup>1</sup> indique que sa production en 2022 est de l'ordre de 700 kt LCE (lithium carbonate équivalent<sup>7</sup>), soit une augmentation de plus de 230 % par rapport à 2016 pour répondre à la très forte demande.

Selon les experts des marchés du lithium tels ceux de BMI<sup>2</sup>, la demande est prévue de croître encore fortement dans les années à venir, pour passer de 700 kt en 2022 à 3 Mt LCE en 2030 (soit un quadruplement), dont plus de 80 % dédiés aux besoins des véhicules électriques.

---

<sup>6</sup> En effet, son fort potentiel d'électropositivité (facilité à libérer un électron) et sa faible densité en font un élément de choix pour les piles et batteries d'accumulateurs électrochimiques.

<sup>7</sup> Le carbonate de lithium est  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  de masse molaire 74, encore appelé LCE. Le lithium est de masse molaire 7, le facteur de conversion est donc de 5,3.

Ce qui fait l'intérêt du lithium aujourd'hui, et l'engouement des porteurs de projet, c'est son utilisation pour les batteries électriques des véhicules, comme en témoigne la figure ci-dessous.

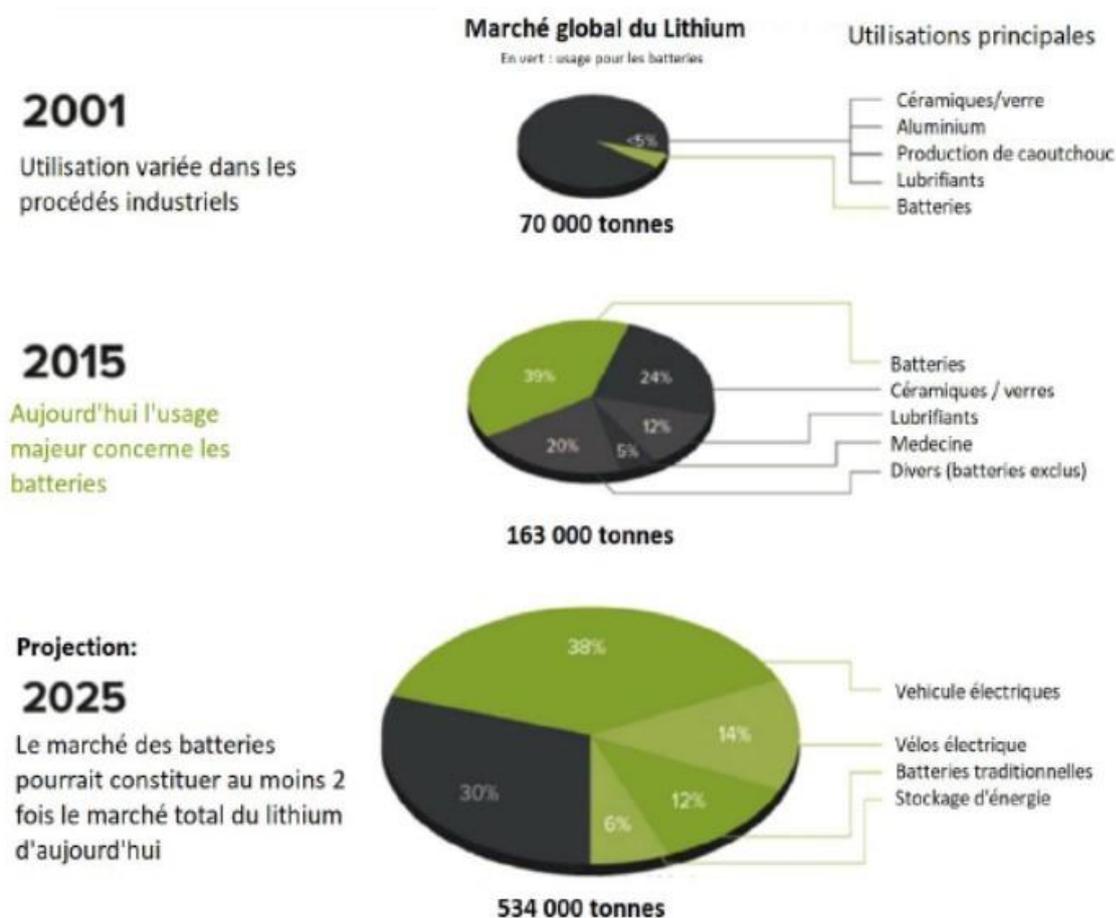


Figure 3 : projections de demande de lithium (source : dossier)

2gré souhaite ainsi extraire le lithium contenu dans les eaux géothermales profondes et mettre en commun les moyens d'exploration et éventuellement de production et installer des centrales de production de lithium sur les sites d'exploration ou de production de géothermie.

Le PER porte aussi sur d'autres éléments : le rubidium, le césium, le strontium, le bore, le manganèse, le zinc. Le dossier ne décrit pas les recherches qui seraient effectuées pour ces éléments.

## 1.2 Présentation des permis exclusifs de recherche

### 1.2.1 Description du projet global

L'objectif de 2gré sur ces secteurs est de réaliser des forages chacun composés de deux doublets qui permettront d'accéder à la ressource chaleur et minière des sels de lithium. Ces doublets géothermiques seront composés de deux drains. Ainsi, le puits producteur puisera le fluide chaud

dans une faille principale et le puits injecteur réinjectera dans une autre, ou dans la même faille, mais en conservant une distance de sécurité pour éviter un court-circuit thermique.

### 1.2.2 La campagne sismique

L'exploitant va mener une campagne sismique, par la méthode de sismique réflexion, schématisée sur la figure suivante.

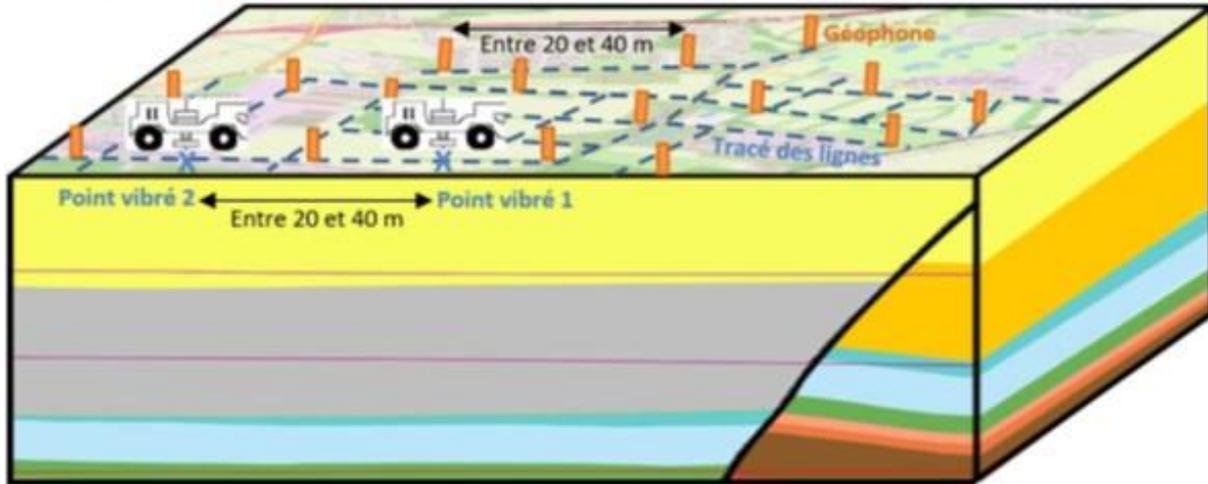


Figure 4 : représentation schématique du système de mesure de réflexion sismique

Le principe est d'émettre des vibrations de faible amplitude à la surface du sol. Les ondes acoustiques créées par ces vibrations se propagent dans le sous-sol, sont renvoyées par les différentes couches géologiques qui le composent, puis sont captées et enregistrées en surface. Ces vibrations sont générées par des camions vibrateurs.



Figure 5 : exemple de camion vibreur (source : dossier)

Les ondes acoustiques réfléchies sur les différentes couches du sous-sol sont enregistrées à l'aide de petits capteurs plantés dans le sol, appelés géophones.



Figure 6 : géophone (source : dossier)

Ces géophones sont autonomes et enregistrent directement le signal (pas de communication entre eux ni avec un camion laboratoire). Il y a plusieurs géophones pour un seul camion vibreur. L'ensemble des géophones est donc déployé en amont et maintenu actif pendant toute la durée de l'acquisition. De cette façon, chaque position vibrée peut être enregistrée par tous les récepteurs couvrant l'ensemble de la surface du levé. Cette technique de sismique réflexion s'appelle « sismique réflexion 3D ».

L'exploitant prévoit de mettre en place un réseau de surveillance microsismique.

Il sera composé de :

- stations d'écoute sismique (géophones, accéléromètre, sismomètre large bande), contrôlant l'apparition éventuelle d'une sismicité induite ;
- dispositifs de nivellement (GNSS, coin réflecteur), mesurant les éventuels mouvements de terrain en surface.

Dans le cas où un événement est déclenché à l'intérieur de la zone d'écoute, plusieurs seuils d'alerte ont été définis selon le protocole présenté dans la figure suivante. Le seuil d'alerte maximal, l'occurrence d'un événement de magnitude 2 sur l'échelle de Richter, se traduira par la suspension des opérations.

Le lithium produit dans le monde l'est à partir de deux sources

- les saumures des "salars", qui sont de grands lacs salés partiellement asséchés que l'on rencontre en particulier dans les hauts plateaux andin et tibétain ou aux États-Unis d'Amérique, qui représentent environ 60 % des ressources mondiales actuellement

identifiées en lithium et assurent en 2022 environ 40 % de la production mondiale (généralement sous forme de carbonate de lithium) ;



*Figure 7 : exemple de salar aux États-Unis (source : dossier)*

- les minéraux lithinifères concentrés dans certaines roches telles que les pegmatites et certaines coupes granitiques, assez largement distribuées dans le monde. Ces gisements représentent environ 26 % des ressources mondiales actuellement identifiées en lithium et couvrent en 2022 environ 60 % de la production mondiale.

La technique envisagée dans le PER actuel, à savoir l'extraction du lithium dissous dans du liquide, n'existe pas actuellement au stade industriel. Elle est testée aux États-Unis et en Nouvelle-Zélande.

Le schéma des installations, en phase d'exploitation, est décrit ci-dessous.

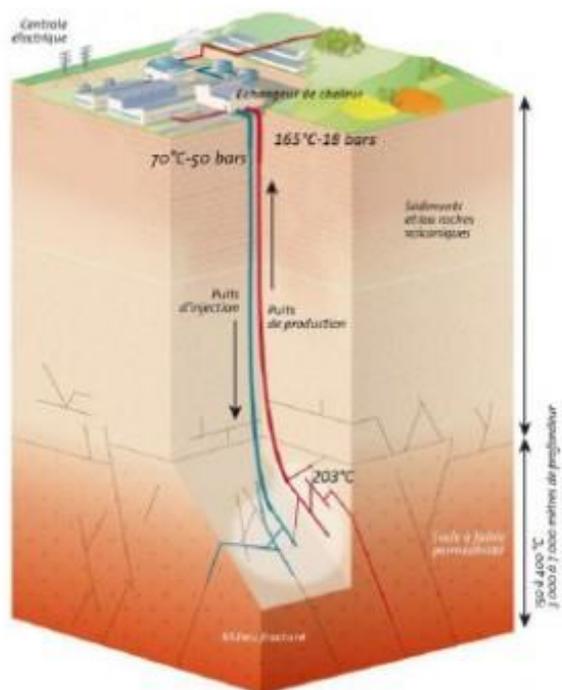


Figure 8 : principe de fonctionnement d'une centrale géothermique (source : dossier)

Les saumures géothermales sont pompées du sous-sol par un puits de production pour l'utilisation de l'énergie thermique et sont ensuite réinjectées dans le réservoir par un puits d'injection. Pour permettre de réinjecter l'eau tout en récupérant le lithium au passage, il est nécessaire de recourir à des techniques d'extraction directe du lithium (communément appelées DLE, Direct Lithium Extraction) qui permettent de récupérer le lithium rapidement, plus efficacement et sans modification significative ni du volume, ni de la composition de la saumure traitée.

Les techniques de DLE ont été développées depuis des décennies pour remplacer le procédé d'extraction lent et à forte empreinte environnementale constitué par les bassins d'évaporation et augmenter la rentabilité et la durabilité des opérations existantes.

Concernant les sites d'implantation pour les forages, le dossier ne précise pas de zones plus précises que les deux zones préférentielles identifiées pour la géothermie, l'une à proximité de Riom, l'autre au sud de Clermont-Ferrand.

Le dossier établi pour le PER du bassin de la Limagne (lithium et substances connexes) mentionne « à titre d'exemple » un projet basé sur la commune de Riom au sein du P.E.E.R. (Parc Européen d'Entreprises de Riom) qui est une zone d'activités d'environ 70 ha au nord-est de l'agglomération. Le dossier devrait rappeler que ce projet a fait l'objet d'une instruction dans le cadre d'une demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers pour la recherche de gîte géothermique en 2017, ce qu'il ne fait pas.

L'instruction de la demande de prolongation du PER GG n'a pas abouti en raison notamment des mouvements de terrain constatés en Alsace à proximité des zones de recherche d'un PER géothermie. Ces désordres ont généré la mise en place d'un guide des bonnes pratiques avec l'aide

du BRGM<sup>8</sup> et de l'Ineris<sup>9</sup>, et l'exploitant compte sur la validation de ce guide et son application pour poursuivre ses recherches. Il convient de signaler qu'en 2017, lors du dépôt initial du PER GG, l'ARS avait donné un avis très réservé, s'appuyant sur les conclusions du comité d'experts saisi pour l'évaluation du risque pour la ressource thermo-minérale exploitée par les thermes de Châtel Guyon. Ces avis étaient fondés notamment sur l'impossibilité d'écarter une possible interaction en profondeur avec le réservoir des sources de Châtel Guyon.



Figure 9 : lieu d'implantation possible de l'installation d'extraction (source : rapporteurs d'après dossier)

Concernant le nombre de forages, il a été indiqué oralement aux rapporteurs qu'un ou plusieurs doublets pourraient être réalisés, peut-être trois, sans plus d'indication sur le nombre maximum de forages possibles.

Des précisions sur le nombre et les lieux d'implantation des forages seront à produire, assorties d'une analyse plus fine des possibles incidences des PER et de mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation mieux ciblées mesures.

Il devra d'ores et déjà être clarifié et confirmé, comme cela a été indiqué aux rapporteurs, que les forages envisagés sont prévus pour servir à la fois les objectifs en matière de géothermie et de récupération de lithium et de substances connexes. Ceci réduira d'emblée les zones d'implantation des forages à la zone de 495 km<sup>2</sup> qui est commune aux deux PER.

***L'Ae recommande de préciser autant que possible le nombre et les lieux d'implantation des forages qui pourraient être réalisés dans le cadre des PER, et d'ajuster dès à présent le périmètre du PER lithium à celui du PER GG.***

<sup>8</sup> Bureau de recherches géologiques et minières

<sup>9</sup> Institut national de l'environnement industriel et des risques

### **1.3 Procédures relatives aux permis exclusifs de recherche**

Les demandes de permis exclusifs de recherches font l'objet d'une évaluation environnementale en tant que plan et programme. L'approbation du titre minier donnant lieu à une décision ministérielle, l'Ae est l'autorité environnementale compétente.

Si la campagne géophysique s'avère nécessaire, elle fera l'objet d'une déclaration d'ouverture de travaux miniers (DOT). La réalisation d'un ou de plusieurs forages nécessitera une demande d'autorisation ou une déclaration d'ouverture de travaux miniers (DAOTM) qui fera l'objet d'une demande d'examen au cas par cas et le cas échéant l'objet d'un avis d'autorité environnementale. Une autorisation de défrichement pourra en outre être nécessaire pour la création des plateformes de forage.

Si les résultats sont positifs, une demande de concession pourrait être déposée. Selon les informations fournies oralement aux rapporteurs, l'exploitant envisage de déposer cette demande sur des périmètres de quelques km<sup>2</sup> autour des forages. Cette demande de concession devra faire l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.

Du point de vue de l'Ae, si un projet d'exploitation est décidé, les travaux d'exploration finale nécessaires et les aménagements et travaux d'exploitation, les réseaux de chaleur, l'alimentation électrique et l'usine d'extraction du lithium et les équipements liés, constitueront un seul projet<sup>10</sup>, dont les incidences seront à apprécier dans leur ensemble. Ils devront faire l'objet de demandes d'autorisation spécifiques qui seront soumises à demande d'examen au cas par cas et le cas échéant à avis de l'autorité environnementale.

### **1.4 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae**

Les impacts du PER seront limités pour l'essentiel à ceux des forages et, outre les nuisances liées aux travaux, porteront principalement sur les vibrations, les risques liés à la sismicité, la ressource en eau. Les autres enjeux, en particulier biodiversité, sont difficiles à évaluer à ce stade en l'absence d'indications sur les secteurs de forages potentiels.

---

<sup>10</sup> Il est de la responsabilité du maître d'ouvrage de définir et de justifier un périmètre de projet qui garantit que l'ensemble de ses incidences, intégrant tout ou partie des travaux ou activités associés, sur l'environnement et la santé humaine, aura été évalué. La note de la Commission européenne [ENV.A/SA.sb Ares \(2011\) 33433](#) du 25 mars 2011 relative à la prise en compte de « travaux associés » dans l'évaluation environnementale d'une infrastructure principale précise qu'« *il convient de vérifier si ces travaux associés peuvent être considérés comme partie intégrante des travaux d'infrastructure principale. Cette vérification devrait être basée sur des critères objectifs tels que la finalité, les caractéristiques, la localisation de ces travaux associés et leurs liens avec l'infrastructure principale* ». Cette même note préconise aussi, pour déterminer si de tels travaux associés doivent être considérés comme partie intégrante de l'intervention principale au regard de l'évaluation environnementale, un test de vérification et d'évaluation dit « du centre de gravité » : « *Ce test du centre de gravité devrait vérifier si ces travaux associés sont centraux ou périphériques par rapport aux travaux principaux et dans quelle mesure ils sont susceptibles de prédéterminer les conclusions de l'évaluation des impacts environnementaux* ».

Le projet d'ensemble comprendrait alors les travaux d'exploitation géothermique (forages d'exploitation, réseau de chaleur...), les travaux d'exploitation du lithium (outre les équipements communs avec la géothermie, l'ensemble des équipements nécessaires au transport de la saumure géothermale, à l'extraction du lithium, au traitement des effluents et déchets ou à leurs valorisations). Concernant l'usine d'extraction du lithium, cela pourra dépendre du nombre d'exploitations auxquelles elle sera raccordée pour son alimentation en saumure géothermale et de la part d'approvisionnement par les forages projetés en Limagne.

Les autres enjeux devront être précisés au moment des demandes d'autorisation nécessaires aux travaux : biodiversité, qualité de l'air, réduction des émissions de gaz à effet de serre et préservation des paysages.

## 2 Analyse de l'évaluation environnementale

Les éléments relatifs à l'évaluation environnementale de la demande de PER L&SC et de la prolongation du PER GG sont distribués dans quatre pièces du dossier avec, pour chacun des deux PER :

- une notice d'impact (documents d'août 2023 pour le PER GG et de novembre 2023 pour le PER L&SC<sup>11</sup>),
- un document supplémentaire intitulé « *Complément du dossier de prolongation : mise en conformité du dossier déposé aux exigences de l'article R. 122-20 du code de l'environnement* », ces deux documents étant datés de janvier 2025.

Les deux notices et les deux compléments comprennent des informations en grande partie redondantes, mais présentent également des différences avec, par exemple, des développements plus ou moins importants pour certaines thématiques pour des sujets pourtant *a priori* similaires puisque les campagnes d'acquisition et les forages concernent les deux PER simultanément.

Si cette organisation des informations s'explique en partie par l'historique du dossier, ceci a pour conséquence de rendre ardue la compréhension du dossier. Du point de vue de l'Ae, il serait plus pertinent de présenter l'évaluation environnementale dans un document unique traitant simultanément des deux PER.

Qui plus est, la justification du document supplémentaire est de répondre très formellement à la demande de fournir une évaluation environnementale, ce qui est une demande nouvelle émanant de la décision du Conseil d'État du 12 juillet 2024. Il s'agit davantage d'ajouts de paragraphes destinés à traiter littéralement tous les items d'une évaluation environnementale ; articulation avec d'autres plans, solutions de substitution raisonnables, raisons pour lesquelles le projet a été retenu. Pour le reste ce document supplémentaire renvoie à la notice d'impact, sans modification.

Par ailleurs, le plan adopté pour l'analyse des incidences dans les notices d'impacts pose problème avec :

- dans la partie 2, des chapitres traitant successivement « *des impacts des opérations liées au chantier de forage sur le milieu physique* », « *des impacts pour les travaux d'acquisitions géologiques, géophysiques et géochimiques* » puis des chapitres thématiques traitant à nouveau de la question des forages (milieu naturel, milieu naturel, notice des impacts sur les « *autres usages* », notices des risques vis-à-vis de la santé humaine, abandon du ou des forages),
- dans la partie 3, des incidences sur la ressource en eau (eaux superficielles puis eaux souterraines) des opérations de forage.

---

<sup>11</sup> Dans le cas du PER L&SC, le titre complet est « notice d'impact allégée » même si les longueurs des deux notices sont comparables (163 pages pour le PER GG et 208 pages pour le PER L&SC).

La logique ayant conduit à retenir ce plan n'est pas claire et le dossier semble avoir été constitué en juxtaposant différentes analyses disponibles. Il convient de restructurer ces éléments.

***L'Ae recommande de présenter l'évaluation environnementale des deux PER dans un document unique et de restructurer les chapitres afin de présenter clairement les incidences du projet pour chacune des thématiques environnementales.***

Les deux PER concernent un programme de recherches et ne conduisent pas nécessairement à une demande de concession et un début d'exploitation. Pour autant, l'évaluation environnementale des permis constitue une opportunité de préciser et d'anticiper les problématiques auxquelles sera confronté la société 2gré dans les phases suivantes de son projet (travaux d'exploration complémentaires, demandes de concession, phase de réalisation des installations, production de chaleur et d'électricité et extraction de lithium). Il serait utile que le rapport environnemental décrive, dès l'étape des PER, les incidences possibles de la phase d'exploitation, ne serait-ce que les principales, notamment sur le paysage, les eaux souterraines et les risques, notamment sismiques. Cela permettrait d'éclairer le public sur les principaux enjeux du projet d'ensemble et d'identifier les premières mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC) à envisager, comme les secteurs à abandonner du fait des enjeux environnementaux qu'ils présentent (zones humides...) ou d'aléas (risques d'inondation...). Cette opportunité n'a pas été saisie dans le dossier présenté.

***L'Ae recommande de compléter le dossier par une appréciation des incidences du futur projet d'ensemble, comprenant les travaux d'exploitation et les travaux d'exploration afférents, et une présentation des premières mesures d'évitement, de réduction et de compensation à envisager.***

## ***2.1 Présentation des objectifs des permis exclusifs de recherche, de son contenu et de son articulation avec d'autres plans ou programmes***

Une analyse détaillée figure dans le dossier, en particulier par rapport au schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) 2022-2027. La compatibilité avec le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sradet), le schéma d'aménagement et de gestion des eaux « Allier Aval » (Sage), les plans climat air énergie territoriaux (PCAET) est également examinée. Enfin une analyse de compatibilité a été faite avec chaque plan local d'urbanisme (PLU) de la zone.

Il manque à cette liste l'analyse de compatibilité avec les plans de prévention des risques, en particulier des risques mouvements de terrain, ce qui constitue un enjeu important s'agissant de projets de géothermie

***L'Ae recommande d'évaluer la compatibilité du projet avec les plans de prévention des risques naturels de la zone, en particulier le PPR mouvements de terrain du sud de Clermont-Ferrand.***

## ***2.2 État initial, analyse des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences***

Les informations fournies pour l'état initial sont sommaires, très générales et souvent anciennes. Il rassemble des données figurant dans des documents comme ceux émanant de la direction régionale

de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal), sans étude particulière. Si cela s'explique en partie par la date de dépôt du dossier initial, en cours d'instruction depuis 2021, il convient, de manière générale, de mettre à jour les données<sup>12</sup> et références<sup>13</sup> utilisées, certaines étant beaucoup plus anciennes que 2021, remontant parfois à avant 2009.

L'analyse des incidences est, dans l'ensemble, trop évasive à ce stade et les mesures proposées sont imprécises. Le dossier souffre notamment de l'absence de conclusion claire sur le niveau des incidences brutes, avant définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC), et résiduelles (incidences qu'il conviendra de traiter dans le cadre des projets qui seront élaborés dans le cadre des PER afin d'aboutir à l'absence d'incidences significatives notables).

Concernant les forages prévus dans le cadre des deux PER, comme indiqué précédemment, le dossier ne fournit aucune indication sur leur nombre et les lieux d'implantation qui seraient privilégiés. Des compléments d'information sont nécessaires pour améliorer la pertinence de l'évaluation environnementale. À défaut, il convient d'envisager toutes les possibilités pour l'implantation des forages et de ne pas écarter trop rapidement, comme le fait le dossier, certaines incidences potentielles.

En application de l'article R. 122-2 du code de l'environnement, les forages pour l'exploration ou l'exploitation de gîtes géothermiques, à l'exception des gîtes géothermiques « de minime importance », devront faire l'objet d'une demande d'examen au cas par cas, ce qui peut conduire si besoin à la réalisation d'une évaluation environnementale. L'analyse des travaux de forage fera donc ultérieurement l'objet d'une analyse plus précise à un stade où le choix de l'emplacement (ou des emplacements) aura été précisé.

***L'Ae recommande :***

- ***d'actualiser les données et références utilisées pour l'état initial et d'approfondir l'analyse des incidences et d'envisager dès le stade des PER des mesures plus précises d'évitement, de réduction, voire de compensation,***
- ***de compléter l'état initial au moment de la demande de travaux,***
- ***de caractériser le niveau des incidences brutes potentielles (avant mesures d'évitement, de réduction et de compensation) et résiduelles.***

Au-delà de la recommandation générale formulée ci-dessous, l'analyse présentée dans les sections suivantes vise à souligner des besoins plus spécifiques par thématique.

---

<sup>12</sup> L'état initial pour la faune, la flore et les zones protégées au titre des milieux naturels s'appuie sur un diagnostic régional établi par la Dreal Auvergne et le Conseil Régional Auvergne en 2009. Les données sur la fréquentation des stations thermales remontent pour les données les plus récentes à 2004.

<sup>13</sup> Le dossier fait par exemple référence à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (Drire) et la direction départementale de l'équipement et de l'agriculture (DDEA) Ces services, auxquels ont succédé la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) et la direction départementale des territoires (DDT), n'existent plus depuis respectivement 2009 et 2010.

## 2.2.1 Milieu physique

### Climat et qualité de l'air

Concernant l'état initial, les données climatologiques sont souvent très anciennes (datant de 2005 pour les températures) et elles ne comprennent pas d'éléments sur les évolutions attendues. Il n'est fourni aucun élément sur la qualité de l'air alors que des données sont facilement mobilisables<sup>14</sup>.

Les émissions de polluants atmosphériques pour les travaux d'acquisitions géophysiques sont uniquement liées au fonctionnement des véhicules, limitées et temporaires. Les travaux de forage, seront à l'origine d'émissions en raison de l'utilisation de moteurs diesel dont l'impact pour les habitations pourraient, selon le dossier, être réduites en implantant le chantier « *sous le vent* ». Il est précisé que cela se fera « *dans la mesure des possibilités techniques* », ce qui au final n'apporte pas de garantie en termes de résultats.

Des venues d'hydrocarbures (sous forme de pétrole mais aussi de gaz) et d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) sont possibles lors des essais de production. Des systèmes de torchage et de traitement du H<sub>2</sub>S sont prévus. Il conviendrait de fournir un ordre de grandeur des volumes susceptibles d'être générés.

Les incidences des forages en termes d'émissions de gaz à effet de serre ne sont pas évoquées. Certaines informations de base comme le type d'alimentation envisagé pour les matériels de forage (diesel ou électrique) ne sont pas présentées.

***L'Ae recommande de fournir un ordre de grandeur des volumes d'hydrocarbures (liquides ou gazeux) et d'hydrogène sulfuré susceptibles d'être générés lors des travaux de forage et des essais de production et d'indiquer si des premières mesures sont d'ores et déjà identifiées pour éviter ou limiter les émissions de polluants et gaz à effet de serre.***

### Nuisances sonores

Des indications sont fournies en prenant pour exemple l'évaluation des nuisances sonores réalisée pour le projet de forage géothermique à Riom, qui avait fait l'objet d'un dossier de demande d'autorisation en 2017.

Pour ce forage, la situation à l'état initial a été renseignée en considérant les cartes de bruit stratégiques qui caractérisent le bruit des infrastructures routières (le site envisagé se trouve à proximité de la RD 447). Le bruit moyen journalier pondéré lié au trafic routier est estimé entre 55 et 65 dB(A). Compte tenu du matériel de forage prévu (« RIG »<sup>15</sup> qualifié dans le dossier de dernière génération), le niveau de bruit à 30 m du matériel est estimé à 55-60 dB(A), significativement moins bruyant que le matériel standard.

Le nombre de trajets de véhicules lourds nécessaires pour la mise en place d'une plateforme de forage est précisé avec notamment 90 à 100 convois de véhicules lourds<sup>16</sup>, répartis sur une période

---

<sup>14</sup> Les données produites par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, l'association régionale de surveillance de la qualité de l'air, pourraient ainsi être mobilisées.

<sup>15</sup> RIG : terme utilisé dans l'industrie pétrolière et gazière pour désigner l'ensemble des installations et équipements servant à creuser un puits.

<sup>16</sup> Un convoi représente quatre camions.

de 15 jours environ, pour les opérations d'installation et de repli de l'appareil de forage. Le dossier conclut que le bruit émergent sera très faible et que le bruit issu des travaux de forage s'intégrera au bruit ambiant au niveau des habitations.

Si les incidences en termes de nuisances sonores semblent effectivement *a priori* limitées, les éléments présentés comportent un certain nombre d'approximations, en particulier concernant les points suivants :

- les cartes de bruit utilisées tiennent uniquement compte du bruit routier alors que la zone du forage de Riom se trouve dans une zone hébergeant des activités industrielles<sup>17</sup>,
- au-delà du bruit moyen journalier pondéré, il convient de prendre en compte la période nocturne qui est probablement la plus sensible (le matériel de forage est utilisé en continu, 24 heures sur 24),
- la distance par rapport aux habitations n'est pas précisée.

Des études de bruit spécifiques sont annoncées pour les futures demandes d'autorisations de forage. Il conviendra pour ces études d'apporter un soin plus poussé dans la caractérisation de l'état initial, des incidences et des éventuelles mesures associées, y compris de suivi.

### Vibrations

Concernant les travaux d'acquisitions géophysiques, il est indiqué que les incidences sur les constructions pourront être limitées par l'évitement des zones urbanisées et, si besoin, la réduction du nombre de camions utilisés et l'adaptation des fréquences utilisées.

Ce point mérite d'être détaillé, compte tenu de la grande sensibilité de ce type de projet aux mouvements de terrain et qu'une partie de la zone du PER se situe en zone sismique.

Les travaux de forage devront faire l'objet d'analyses spécifiques, à détailler dans le cadre des demandes d'autorisations d'ouverture de travaux miniers, en fonction de l'emplacement envisagé.

### Sols et ressource en eau

Les PER se situent sur le bassin sédimentaire de Limagne avec un affleurement des formations de socles en partie ouest.

Le territoire des PER est concerné par un réseau hydrographique dense avec notamment la présence de l'Allier sur la bordure est et de la Morge. Quatre masses d'eau souterraines affleurantes sont concernées par le permis de Riom. Elles sont en bon état quantitatif (à l'exception des « Alluvions Allier amont ») et en bon état qualitatif. Dix systèmes aquifères sont identifiés dans le référentiel cartographique national des eaux souterraines mis en place par le BRGM et les agences de l'eau mais le dossier ne comprend pas d'information sur les profondeurs auxquelles se situent ces aquifères.

Les cartes fournies sur les captages d'alimentation en eau potable et leurs périmètres de protection associées ne permettent pas de déterminer leur nombre, ni le positionnement exact des aires de

---

<sup>17</sup> Ceci conduit à minorer le niveau de bruit à l'état initial et constitue donc une approche *a priori* plutôt conservatrice mais cela mériterait des explications plus poussées.

captage par rapport aux limites des PER, ce qu'il convient d'améliorer. Il est également nécessaire de préciser les aires d'alimentation de ces captages.

***L'Ae recommande de préciser la profondeur des nappes présentes sur le périmètre des PER et de reporter sur carte les aires d'alimentation des captages d'alimentation en eau potable.***

Les deux stations thermales de Châtel-Guyon et de Royat-Chamalières (avec des périmètres de protection associés de 94 ha et de 17,15 ha) ainsi que des stations d'exploitation d'eaux minérales (pour l'exploitation des eaux de Volvic notamment) se trouvent au sein du PER.

Un ensemble de mesures classiques sont définies pour éviter les incidences des forages sur les eaux superficielles, liées à l'utilisation des boues de forage, aux déblais de forage, aux eaux de lavage, aux carburants ou lubrifiants et aux eaux de ruissellement.

Concernant la protection des nappes d'eaux souterraines, la pose successive de cuvelages cimentés lors des forages, vise à empêcher toute communication entre les couches rencontrées au cours du forage et l'intérieur du puits et le métal des tubages sera sélectionné de manière à offrir la protection anticorrosion la plus adaptée aux aquifères traversés.

Néanmoins le dossier n'évoque pas la question du risque pour les eaux thermales lors des phases de test au cours du PER (puis lors du fonctionnement du doublet géothermique si les tests se révèlent conclusifs et conduisent à une exploitation dans le cadre d'une concession) alors que le dossier déposé pour un forage en 2017 n'a pas été accordé pour cette raison.

Il a été indiqué aux rapporteurs que des études complémentaires avaient été menées afin de démontrer l'absence de risque notable. Il conviendrait de rendre compte de l'état d'avancement des études réalisées.

***L'Ae recommande de présenter l'état d'avancement des études réalisées concernant le risque pour les eaux thermales lié au fonctionnement d'un doublet géothermique.***

### 2.2.2 Milieux naturels, paysages et patrimoine culturel

L'état initial pour les milieux naturels comprend uniquement des descriptions succinctes accompagnées de cartes des zones inventoriées et protégées au titre des habitats, de la faune et de la flore :

- 33 zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff)<sup>18</sup> de type I et deux de type II dans le cas du « PER GG » et 48 Znieff de type I et quatre de type II dans le cas du « PER L&SC »,
- huit sites classés au titre du réseau Natura 2000<sup>19</sup> dont sept zones spéciales de conservation (au titre de la directive « habitats ») et une zone de protection spéciale (au titre de la directive « Oiseaux »),

<sup>18</sup> L'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de Znieff : les Znieff de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les Znieff de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

<sup>19</sup> 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

- un arrêté préfectoral de protection du biotope (APPB « Plateau des Vaugondières et sommet du puy d'Anzelles ») inclus partiellement dans les périmètres.

Concernant les zones humides, il est uniquement fait référence aux zones d'importance internationale classées au titre de la convention Ramsar. Ceci doit être complété en prenant en compte l'ensemble des zones humides, ce qui pourra aisément être fait en s'appuyant sur les inventaires disponibles à l'échelle régionale.

Au-delà des informations relatives aux zones inventoriées et protégées, le dossier pourrait utilement présenter une synthèse sur les espèces végétales et animales en mobilisant les ressources disponibles tels que les plans nationaux et régionaux d'actions (PNA/PRA), les données de la Dreal ou encore la plateforme « Open'Obs » de l'INPN.

***L'Ae recommande de compléter l'inventaire des zones humides et des espèces végétales et animales à l'échelle des deux PER.***

Le dossier affirme de façon non étayée que les travaux de forage n'auront aucun impact résiduel sur la faune. La seule mesure envisagée à ce stade est l'évitement de toutes les « zone[s] de protection notamment faunistique et floristique ». Ceci ne constitue en aucun cas une garantie suffisante.

En l'absence de précisions sur la localisation des travaux de forage, il convient de tenir compte du fait que des espèces, notamment protégées, peuvent être détruites ou affectées.

Même dans le cas des levés géophysiques, les précautions énoncées sont très insuffisantes car trop vagues et ne couvrant pas l'ensemble des espèces susceptibles d'être concernées. Il est par exemple indiqué que les levés seront réalisés hors période de nidification pour éviter les perturbations pour les oiseaux, ce qui est imprécis, et le cas des chauves-souris ou des reptiles en hibernation ou en hivernation n'est pas envisagé.

Concernant les incidences pour les milieux forestiers, il est seulement indiqué que « *les dégâts causés aux forêts sous gestion de l'ONF seront indemnisés en application du barème de cet organisme* ». Cette disposition, uniquement financière, n'est pas pertinente pour justifier de l'absence d'incidence des PER.

En l'absence d'éléments concrets sur les opérations à réaliser et sur les mesures d'évitement et de réduction, les incidences des PER doivent être considérées comme pouvant être élevées et comme restant à préciser. Dans le cas des travaux de forage en particulier, des engagements doivent être pris pour la réalisation d'inventaires écologiques préalables aux travaux.

***L'Ae recommande de prévoir dès à présent des engagements plus fermes pour éviter ou, à défaut, réduire les impacts des PER sur la biodiversité et de réaliser les inventaires faune flore au plus tard au moment de la demande de travaux, afin de proposer, en lien avec les services compétents, des premières mesures d'évitement, de réduction voire de compensation opérationnelles.***

---

espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).



### 2.2.3 Risques

#### *Risques naturels*

Les périmètres des PER sont concernés par l'aléa inondation. Les secteurs les plus concernés se trouvent à proximité de La Morge, au nord des permis, et de l'Allier, sur la partie est des permis.

Les secteurs des PER sont classés en zone de sismicité modérée et des séismes d'une intensité supérieure à 7 (selon une échelle qu'il conviendrait de préciser mais est dans tous les cas très élevé) y ont été recensés.

Il est prévu un réseau de surveillance microsismique pour le suivi et l'analyse en temps réel de la sismicité naturelle et induite par les opérations. L'objectif que se fixe 2gré semble au premier abord ambitieux avec comme principe « *qu'aucun séisme induit ne doit être ressenti en surface* ». Il est par ailleurs indiqué que « *[le] seuil d'alerte maximal, l'occurrence d'un événement de magnitude 2 sur l'échelle de Richter, se traduira par la suspension des opérations* ».

Les mesures d'évitement et de réduction envisagées doivent être décrites de manière plus précise, notamment en application du guide BRGM–Ineris évoqué plus haut.

Le dossier fait état de la présence d'éléments minéraux radioactifs dans le fluide géothermal. Il est indiqué, sans plus de précision sur le niveau de radioactivité susceptible d'être rencontré, qu'un suivi du taux de nucléides sera réalisé sur l'eau géothermale pendant la phase de test.

***L'Ae recommande de préciser les mesures prévues pour garantir l'objectif d'absence de séisme induit ressenti en surface et de fournir des informations sur le niveau de radioactivité susceptible d'être rencontré dans le fluide géothermal.***

### 2.3 Évaluation des incidences Natura 2000

Les emplacements des travaux de forage seront en dehors et « *à distance* » des sites Natura 2000. Il est prévu que l'éloignement par rapport aux sites Natura 2000 fasse l'objet d'un examen plus précis dans le cadre des demandes d'autorisation de travaux miniers.

Le risque écologique pour les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par le PER est donc considéré, selon le dossier, comme « *globalement nul et non significatif* ».

Si les travaux exploratoires s'avèrent conclusifs, il conviendra d'adopter la même démarche pour l'ensemble des autres opérations (aménagement et exploitation des installations pour la production de chaleur et d'électricité et l'extraction de lithium, alimentation électrique, réseaux de chaleur ...).

### 2.4 Dispositif de suivi

À l'exception de quelques informations réparties dans le dossier, par exemple sur le principe d'une surveillance microsismique et de la radioactivité, le dossier reporte la production des indicateurs et des modalités de suivi aux étapes ultérieures du projet de géothermie.

À l'échelle des PER, des indicateurs appropriés de leur suivi doivent être établis. Ainsi, il serait utile que l'évaluation environnementale identifie les enjeux clés sur lesquels un suivi sera nécessaire pour vérifier que les incidences sont correctement maîtrisées, durant les travaux d'exploration (points d'alerte sur d'éventuelles pollution des nappes, mesures du bruit, impact des camions vibrateurs ...), mais aussi durant l'exploitation (piézomètre de suivi ou d'alerte des éventuelles pollutions, surfaces artificialisées...). Le suivi de la phase d'exploration pourra donner des indications sur l'amélioration des mesures de prévention pour la phase d'exploitation.

***L'Ae recommande d'établir dès le stade du PER un premier programme d'identification et de suivi des incidences des phases d'exploration et d'exploitation.***

## ***2.5 Résumé non technique***

Les résumés non techniques des notices d'impact sont succincts (huit et neuf pages) mais clairs.

La présentation de l'état initial, plutôt bien développée même si elle est générale, devra être mise à jour en même temps que les notices.

L'exposé de l'analyse des incidences doit être intégralement revu. Les conclusions selon lesquelles « *Dans l'ensemble, il ressort que les incidences du projet exploratoire envisagé sont très faibles* » et que « *La notice d'impact du dossier de prolongation du PER conclut à des incidences résiduelles minimales* »<sup>20</sup> ne rendent pas compte correctement du contenu de l'évaluation environnementale. En effet, celle-ci met en évidence des incidences potentielles significatives (notamment sur la ressource en eau, la sismicité, le bruit), et nécessite des compléments de documentation.

***L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis et d'y inclure une présentation des incidences significatives du projet cohérente avec les éléments présentés dans l'étude d'impact.***

---

<sup>20</sup> Une telle conclusion ne figure pas dans les notices d'impact.