



Autorité environnementale

Avis délibéré de l’Autorité environnementale sur le permis exclusif de recherches (PER) de gîtes géothermiques en Martinique, dit « Permis de la Montagne Pelée » (972)

n°Ae : 2025-132

Avis délibéré n° 2025-132 adopté lors de la séance du 30 janvier 2026

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 30 janvier 2026 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le permis exclusif de recherches (PER) de gîtes géothermiques en Martinique, dit « Permis de la Montagne Pelée » (972).

Ont délibéré collégalement : Sylvie Banoun, Karine Brulé, Marc Clément, Emmanuelle Guilmault, Christine Jean, Noël Jouteur, Thierry Laffont, François Letourneux, Olivier Milan, Serge Muller, Patricia Valma, Éric Vindimian, 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.

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

Étaient absent(e)s : Nathalie Bertrand, Jean-Michel Nataf, Alby Schmitt, Laure Tourjansky.

* *
*

L'Ae a été saisie pour avis par le directeur de l'énergie, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 21 octobre 2025.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-21 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception et l'avis a vocation à être rendu dans un délai de trois mois.

Conformément aux articles R. 122-7 et R. 122-21 du code de l'environnement, l'Ae a consulté par courriers du 3 novembre 2025 :

- le préfet de la Martinique, qui a transmis une contribution le 23 janvier 2026,
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de la Martinique.

Sur le rapport de François Vauglin et Véronique Wormser qui se sont rendus sur site le 8 janvier 2026, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque plan, programme et projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage ou la personne responsable et sur la prise en compte de l'environnement par le plan, le programme ou le projet. 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. 1229 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.

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

Synthèse de l'avis

La société Carigen a déposé une demande de permis exclusif de recherches (PER) de gîtes géothermiques en Martinique (972) dit « Permis de la Montagne Pelée ». Après une phase de prospection couverte par le PER, pouvant inclure des forages d'exploration, une exploitation peut en découler. Ces étapes sont soumises à d'autres procédures pouvant nécessiter d'actualiser l'évaluation environnementale. Le présent avis de l'Ae porte spécifiquement sur le PER, mais formule aussi des observations visant les prochaines étapes.

La demande de PER s'étend sur une superficie de 147 km² au nord de la Martinique, englobant le stratovolcan actif de la Montagne Pelée, sans inclure la côte. Les observations et explorations menées depuis les années 1980 y ont identifié un potentiel géothermique, en particulier sur le flanc sud-ouest du volcan sur la commune de Saint-Pierre.

La Martinique ne dispose encore d'aucune centrale de production géothermique alors que le développement des énergies renouvelables, dont la géothermie profonde et de haute température, en substitution de sources fossiles et carbonées, s'inscrit dans les politiques nationales et locales, en particulier la programmation pluriannuelle de l'énergie de la Martinique et son projet de révision.

Les principaux enjeux environnementaux du projet sont, pour l'Ae, la préservation de la biodiversité dont les habitats naturels et de la ressource en eau, la réduction de la pollution de l'air et des émissions de gaz à effet de serre, par substitution d'une production d'électricité carbonée par la géothermie, les risques induits par des forages et une exploitation dans un volcan actif et le paysage.

Le maître d'ouvrage du PER envisage de conduire des explorations complémentaires à celles déjà réalisées (géologiques, géochimiques et géophysiques de surface), pour confirmer ou non l'existence d'un réservoir géothermique. Elles ne sont pas décrites et leurs possibles incidences environnementales et les mesures prises pour y remédier ne sont ni évoquées ni évaluées. Celles, ultérieures, des forages d'exploration, d'exploitation et de la centrale elle-même le sont à titre générique ; si l'état initial par thématique est clair et fourni, il n'est pas détaillé sur les sites où auraient lieu les interventions et le dossier n'identifie pas les secteurs de moindre enjeu dans le périmètre du PER, en les hiérarchisant, susceptibles donc d'accueillir les futurs aménagements (forages, centrale, réseaux). Le dossier est à compléter sur ce point majeur.

Depuis le dépôt de la demande de permis, des implantations possibles de la ou des plateformes de forage et de la centrale géothermique ont été envisagées. L'état d'avancement des réflexions techniques et des échanges avec les acteurs du territoire est à exposer.

L'Ae recommande en outre d'engager un travail fin avec l'Observatoire volcanologique et sismologique de la Martinique et le Bureau de recherches géologiques et minières pour améliorer la connaissance du système hydrothermal de la Montagne Pelée et pour réduire les éventuels risques et perturbations associés aux forages et à l'exploitation géothermique.

Elle formule aussi des recommandations pour améliorer l'évaluation sur des points spécifiques, en particulier sur le bilan des gaz à effet de serre et sur l'articulation avec les documents d'urbanisme.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae sont présentées dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du programme de recherches et enjeux environnementaux

1.1 Contexte

L'île de la Martinique appartient à l'arc volcanique des Petites Antilles qui résulte de la subduction de la plaque Atlantique sous la plaque Caraïbe. L'édification de l'île a débuté il y a 25 millions d'années (Ma). C'est une formation volcanique complexe dont les parties actives sont situées dans sa partie nord avec le stratovolcan² de la Montagne Pelée, actif depuis 130 000 ans et dont les dernières éruptions ont eu lieu en 1902–1905 et 1929–1932. Les formations de la Montagne Pelée recouvrent celles, plus anciennes, du Mont Conil au nord-ouest et des Pitons du Carbet et du volcan du Morne Jacob à l'est.

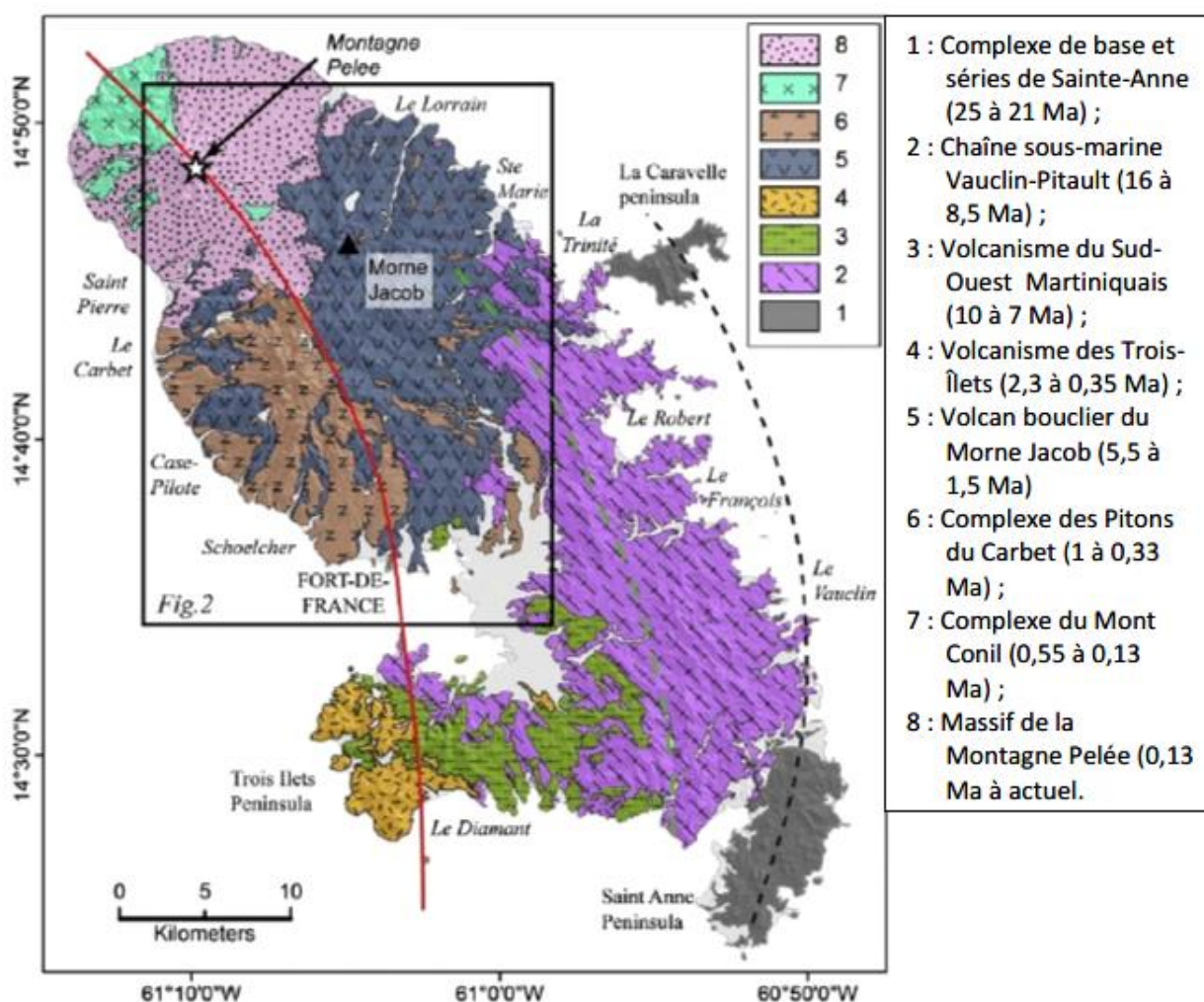


Figure 1 : Schéma géologique de la Martinique et âge des phases volcaniques (source : dossier) – Ma = million(s) d'années – les traits rouge et pointillés noirs visualisent des équidistances au front de subduction de la plaque Atlantique sous la plaque Caraïbe, présent plus à l'est et à l'origine du volcanisme et des séismes de la Caraïbe.

² Stratovolcan (ou volcan composite) constitué de plusieurs couches (strates) de lave durcie et matériaux émis par les émissions volcaniques (d'après Wikipédia).

Dès les années 1980, l'intérêt géothermique du massif volcanique de la Montagne Pelée a été identifié, en lien avec la présence de manifestations hydrothermales de surface (comme des sources thermales sur les flancs sud-ouest du volcan, cf. figure 2). Malgré trois phases d'exploration conduites par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM, 1981–1984, 2002–2003 et 2012–2013), la surveillance quasi continue du volcan suite à l'éruption de 1902–1905 et grâce aux travaux de l'Observatoire volcanologique et sismologique de la Martinique (OVSM), la connaissance du système hydrothermal de la Montagne Pelée reste incomplète mais les éléments disponibles fournissent une bonne indication de l'existence d'un réservoir profond à l'aplomb de la zone sommitale. La température d'équilibre du ou des réservoirs accessibles à une exploitation géothermique est estimée entre 120–130 °C en périphérie et 180–200 °C au niveau de Rivière Chaude. Ces sources chaudes n'étaient pas connues avant l'éruption de 1902–1905. La température des sources thermales, suivie depuis 1963, décline progressivement.

Depuis 2019, des microséismes superficiels (épicerentre à moins de 2 km de profondeur) et de faible intensité (magnitude³ inférieure à 2) se sont multipliés, accompagnés de manifestations de surface sur le flanc sud-ouest du volcan (fissures, déclin de la végétation). L'activité s'est nettement accrue en 2025, avec un nombre de séismes et une énergie dissipée s'accroissant d'un facteur dix (neuf séismes ont eu une magnitude comprise entre 2 et 3)⁴ et s'accompagnant d'une reprise des déformations (d'ordre centimétrique) de la zone sommitale du volcan.

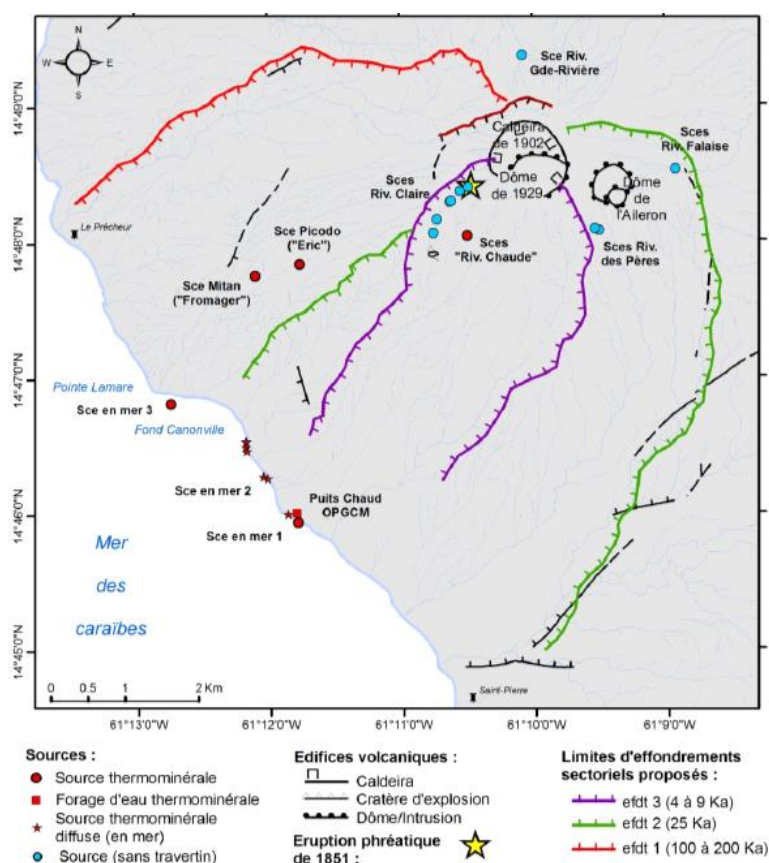


Figure 2 : Localisation des manifestations hydrothermales de surface sur le flanc sud-ouest de la Montagne Pelée (source : dossier) - Ka = millier(s) d'années.

³ Sur l'échelle de Richter, qui est une échelle continue et ouverte, traduisant l'amplitude des ondes sismiques et dont des valeurs supérieures à 9 n'ont qu'exceptionnellement été observées à ce jour.

⁴ Un séisme de magnitude 5,7 est survenu le 2 janvier 2026 et aurait déclenché un éboulement de falaise au Prêcheur. Son épicerentre était localisé à 59 km au nord-est de Trinité (commune du nord-est) à 32 km de profondeur. Il était d'origine tectonique, c'est-à-dire dû au contexte géodynamique régional marqué par le rapprochement entre les plaques tectoniques Nord-Amérique et Caraïbe et sans rapport direct avec l'activité de la Montagne Pelée.

C'est dans ce contexte que l'intérêt s'est porté sur cette montagne, conduisant la société Carigen, créée pour l'occasion, à déposer en avril 2024 une demande de permis exclusif de recherches (PER) sur le secteur « Montagne Pelée ». La recherche de gîtes géothermiques exploitables suppose en effet l'obtention d'un PER, octroyé par le ministre chargé des mines, qui donne au pétitionnaire le droit exclusif de mener des recherches pendant la durée sollicitée (ici de quatre ans⁵, correspondant aux garanties financières apportées) puis, s'il le souhaite, de déposer des demandes de concessions minières.

L'objet de cette demande de PER « Permis de la Montagne Pelée » est donc d'approfondir l'analyse des données existantes issues de l'exploration géothermique de surface et de poursuivre cette exploration qui, en cas de résultats positifs, sera suivie de forages exploratoires. Ce programme permettra de confirmer ou non l'existence de réservoirs géothermiques à haute température en profondeur, d'en préciser les caractéristiques (en termes de température et de perméabilité, de géométrie, de volume, de pression, de composition chimique, etc.) et enfin, de déterminer si cette ressource peut être valorisée pour la production d'électricité. En cas de résultats positifs, la construction d'une centrale de production, de canalisations la reliant aux puits de forage, et de son raccordement au réseau électrique, ainsi que de voies d'accès, sera nécessaire.

La production d'électricité utilisant une source géothermale, énergie locale et renouvelable, permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Elle est inscrite dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE 2018–2023/2024–2028) de la Martinique, dont l'énergie consommée est à 86 % d'origine fossile. Cette PPE prévoyait une capacité de production d'électricité de 50 MWe⁶ en 2023 (soit un peu plus de 10 % de la capacité actuelle de production électrique qui était de 544 MW en 2021) à partir de ressources géothermiques. Le territoire n'a aucune production de ce type à ce jour. Le projet de révision de la PPE⁷ prévoit désormais une production géothermique de 10 MWe en 2028 et d'« au moins 50 MWe » en 2033. D'autres secteurs, situés au centre et dans le sud de l'île, sont investigués dans le cadre de deux PER géothermiques qui ont d'ores et déjà été délivrés⁸.

1.2 Présentation du permis de la Montagne Pelée

La demande de PER couvre une superficie de 147 km², couvrant la Montagne Pelée en excluant la bande littorale. Ce périmètre couvre en partie sept communes : Saint-Pierre, Le Prêcheur, Grand'Rivière, Macouba, Basse-Pointe, L'Ajoupa-Bouillon, Le Morne Rouge (cf. figure suivante). Le permis est sollicité pour une durée de quatre ans.

⁵ Certaines parties du dossier évoquent une demande de cinq ans : cette information devra être mise en cohérence.

⁶ MWe = mégawatt électrique, puissance électrique fournie par une centrale électrique.

⁷ Projet transmis au ministre en charge de l'énergie au printemps 2024 en vue de la poursuite des procédures d'approbation, non approuvé à ce jour.

⁸ À Storengy et TLS en 2023 (PER Cœur Martinique) et 2024 (PER Pointe Sud-Ouest) qui sont en cours de mutation à Albioma (et TLS).

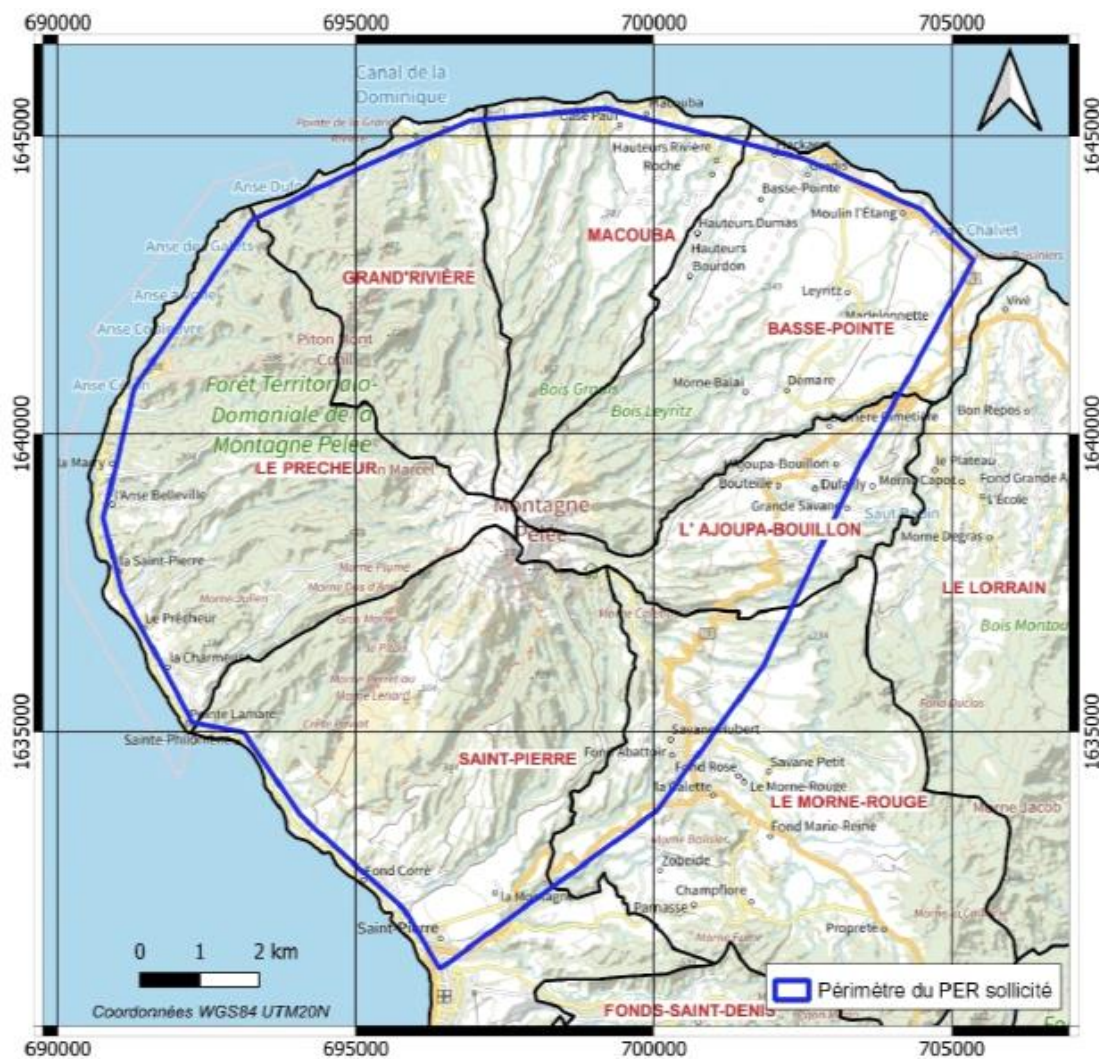


Figure 3 : Périmètre de la demande de PER de de la Montagne Pelée. En rouge, les noms des communes. (source : dossier).

Il n'existe jusqu'ici aucun titre minier dans ce périmètre.

Le projet de Carigen comporte neuf phases dont les deux premières sont achevées : reconnaissances préliminaires et campagnes d'exploration de surface. La 3^e phase consiste en une étude de pré faisabilité. Elle est initiée, le modèle conceptuel de réservoir⁹ étant élaboré (cf. figure 4). Il s'agit désormais de définir plus précisément ses caractéristiques, le nombre et le type de forages, l'implantation des puits, le programme technique de forage, et d'alimenter le contenu de l'étude d'impact correspondante (6 mois à 1 an). La 4^e phase correspond à la mise en œuvre du programme de forages d'exploration et de confirmation. Cette dernière phase est structurée en quatre étapes conditionnelles, d'une durée totale de trois à quatre ans (les durées et calendriers sont toutefois à mettre en cohérence au sein du dossier) :

- compléments d'exploration de surface,
- préparation du programme d'exploration,
- réalisation des travaux de forage, après obtention d'une autorisation,
- analyse des résultats des forages et décision de poursuivre ou arrêter (un trimestre).

⁹ Représentation schématique du ou des réservoirs géothermiques et des flux géothermiques élaborée à partir de la distribution des sources thermominérales, de leurs caractéristiques géochimiques, des résultats des prospections géophysiques et en particulier de la distribution des résistivités en profondeur. Il s'agit, à partir de ce modèle, de définir le meilleur emplacement et la meilleure trajectoire possible pour les puits.

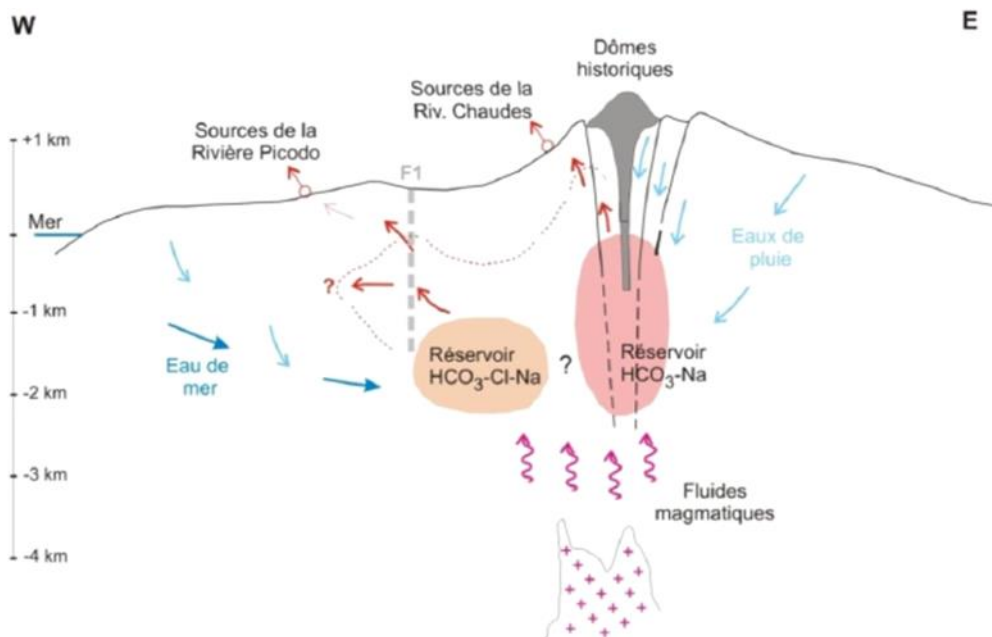


Figure 4 : Modèle conceptuel du système géothermal de la Montagne Pelée (source : dossier).

La présentation des phases 3 et 4 sera à ajuster pour correspondre à leur définition en 2026 : la maîtrise d'ouvrage prévoit de reprendre ou poursuivre l'interprétation et la modélisation des résultats des campagnes d'exploration de surface antérieures, pour conforter ou faire évoluer si besoin le modèle conceptuel de réservoir déjà établi. Le recours à des compléments d'exploration de surface est évoqué sans être décrit, ni forcément prévu *in fine*. Les méthodes qui seront suivies lors d'éventuelles campagnes d'exploration supplémentaires ne sont pas décrites. Leurs incidences ne sont pas évaluées.

Dans les précédents dossiers de recherche de ressource géothermique examinés par l'Ae, ce type de travaux d'exploration de surface a pu comprendre des opérations de prospection géochimique des eaux, des gaz, et de prospection géophysique. Cette dernière repose généralement sur des méthodes électromagnétiques et notamment magnétotelluriques pouvant nécessiter de déployer des stations au sol composées d'enregistreurs et de câbles électriques de plusieurs dizaines de mètres de long, chacune installée en croix au bout desquelles des sondes de mesures de champs magnétiques (magnétomètres) sont placées dans le sol à faible profondeur. L'installation des stations et des câbles peut nécessiter de débroussailler et de réaliser des tranchées.

L'Ae recommande de mettre en cohérence les calendriers du PER et de préciser les compléments d'exploration de surface qui seront réalisés ou les raisons qui pourraient conduire à en réaliser.

En cas de passage à l'étape de forages d'exploration, un à deux ouvrages seraient réalisés en 2029 ou jusqu'à début 2030, à une profondeur de 1 500 m à 2 000 m. Les forages d'exploration seraient conçus pour pouvoir servir à l'exploitation si la ressource est confirmée. Une ou plusieurs plateformes de forage seront préparées, d'une surface comprise entre 3 000 et 5 000 m² selon l'encombrement de la machine de forage et de ses auxiliaires avec, si nécessaire, l'aménagement d'une voie d'accès. Les plateformes seraient remises en état si les puits n'étaient pas conservés. S'ils l'étaient, ils seraient alors équipés d'une tête de puits avec des vannes maîtresses pour assurer leur fermeture. La ou les plateformes seraient aménagées, revégétalisées et clôturées. En cas d'abandon des puits, ils seront rebouchés dans les règles de l'art. En cas de passage à une phase d'exploitation, la surface nécessaire pour accueillir une centrale n'est pas citée mais les dimensions

d'un bâtiment abritant un groupe turbo-alternateur sont annoncées, de l'ordre d'une vingtaine de mètres de côté et d'une dizaine de mètres de hauteur.

Depuis le dépôt de la demande, le projet s'est précisé. Il a été indiqué aux rapporteurs que deux zones de forage et trois zones d'implantation de la centrale étaient désormais envisagées (cf. figure 5). Elles sont situées sur le flanc sud-ouest du volcan, au nord de Saint-Pierre, à des altitudes comprises entre 50 et 700 m. Selon les indications communiquées oralement aux rapporteurs, il s'agit pour la centrale d'un ancien carreau de carrière (dont l'exploitation serait terminée dans un ou deux ans), d'un ancien site utilisé pour l'extraction – illégale – de matériaux, qui a servi ensuite de champ de tir militaire et a été déminé en 2019, et qui est aujourd'hui propriété d'un carrier voisin, et d'un espace agricole privé. Pour le forage, ce sont deux sites en secteurs naturels actuellement difficilement accessibles autrement qu'à pied contrairement aux sites envisagés pour la centrale.



Figure 5 : Vue des implantations projetées : LOC A et LOC B pour les forages, n° 1, 2 et 3 pour la centrale (source : Carigen).

Le coût de la campagne d'investigations de surface est estimé à 100 000 €. Le coût total de la phase d'exploration, dans l'hypothèse de 1 à 2 forages, serait de 5 à 10 M€. Celui de la phase d'exploitation (réalisation ou finalisation des forages d'exploitation et construction de la centrale et installations associées) serait de 15 à 50 M€ selon les capacités installées.

1.3 Procédures

La société Carigen a déposé sa demande de PER en avril 2024.

Postérieurement, le Conseil d'État a arrêté dans ses décisions n° 468529, 468536 et 468537 du 12 juillet 2024¹⁰ que les octrois, extensions ou prolongations d'une concession minière sont à considérer comme des plans ou programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale. Le programme de recherches objet du présent avis incluant une demande de titre minier (même s'il

¹⁰ <https://conseil-etat.fr/fr/arianeweb/CE/decision/2024-07-12/468529>.

s'agit d'un PER et non d'une concession), le pétitionnaire a complété son dossier en décembre 2024 par une pièce désignée « notice d'impact », pour tenir compte de la nouvelle jurisprudence du Conseil d'État, et en septembre 2025 par la mise à jour de parties importantes du dossier.

L'approbation du titre minier donnant lieu à une décision ministérielle, l'Ae est l'autorité environnementale compétente.

Certains travaux de recherches (forages) seront soumis à autorisation environnementale et pourront le cas échéant faire l'objet d'une évaluation environnementale que le pétitionnaire prévoit d'ores-et-déjà de préparer et conduire.

Si la décision d'exploiter est prise, une concession sera nécessaire ainsi qu'une autorisation d'exploiter. Ces étapes seront le cas échéant l'occasion d'actualiser l'évaluation environnementale, que ce soit au titre des plans et programmes ou des projets, tout comme les travaux de construction de la centrale et de réalisation des forages de production.

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Compte tenu du périmètre couvert par la demande de PER et des informations données aux rapporteurs lors de la visite, les principaux enjeux environnementaux sont, pour l'Ae :

- la préservation des habitats naturels et de la biodiversité,
- la préservation de la ressource en eau,
- la réduction de la pollution atmosphérique et des émissions de gaz à effet de serre, par substitution d'une production d'électricité carbonée par la géothermie, source moins émissive,
- les risques induits par des forages et une exploitation dans un volcan actif,
- le paysage et le patrimoine culturel plus largement, dont le bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco « Volcans et forêts de la Montagne Pelée et des pitons du nord de la Martinique ».

2. Analyse de l'évaluation environnementale et prise en compte de l'environnement par le PER et le projet associé

2.1 Préambule – observations générales

Le dossier présente de nombreuses parties qui se répètent sous un intitulé différent. Il comprend une description de l'environnement, la justification de la pertinence d'un projet de développement géothermique en Martinique, la présentation schématique des principaux travaux envisagés (forages et centrale) et leurs incidences potentielles telles qu'identifiées schématiquement au stade du PER, ainsi qu'une présentation générique des mesures d'évitement, de réduction et éventuellement de compensation (ERC) « envisageables ». Les incidences sont décrites sans définition d'un scénario de référence (susceptible de se produire en l'absence de projet).

La notice d'impact reste générique, ce qui n'est pas anormal à ce stade d'imprécision du projet, et ne comporte pas d'éléments spécifiques décrivant les endroits visés par les forages, l'usine, les canalisations et les raccordements routiers et électriques. Elle ne comprend pas non plus de description des incidences des travaux qui pourront être nécessaires pour l'accès aux sites de forage,

pour l'installation et l'entretien des canalisations qui relieront la plateforme de forage à la centrale, ni de leur approvisionnement en eau (puits ou réseau de l'île) et en électricité (raccordement au réseau et ses éventuels renforcements).

L'Ae recommande d'évaluer les incidences du PER puis des étapes ultérieures sur la base d'un scénario de référence à définir. Elle recommande aussi de préparer l'évaluation, pour les phases ultérieures, des incidences des travaux d'accès aux sites de forage, des raccordements des futures installations entre elles, au réseau électrique de l'île et des approvisionnements en eau et énergie, et de présenter les mesures d'évitement, de réduction et, si nécessaire, de compensation pour y remédier.

La suite du présent avis formule des observations qui pourront être utilisées aussi dans la suite du processus d'évaluation environnementale, le cas échéant.

2.2 État initial de l'environnement

Un état initial de l'environnement, illustré et proportionné à l'échelle du PER, est produit par thématique environnementale et par type d'intervention. Toutefois, les enjeux ne sont pas croisés entre eux et aucune carte n'est fournie qui synthétiserait les enjeux en les qualifiant, (identification des secteurs du PER sans enjeu environnemental, à enjeux faibles, moyens, forts, très forts). La visualisation de l'ensemble des enjeux sur l'ensemble du périmètre du PER est indispensable pour savoir où il serait envisageable d'intervenir et où cela serait impossible au vu des sensibilités environnementales.

L'île de la Martinique, outre ses spécificités géologiques, fait partie de l'un des 36 « points chauds » de la biodiversité mondiale (Îles des Caraïbes) et présente donc un grand nombre de sensibilités environnementales objets de protections, en particulier sa partie nord et la Montagne Pelée : une réserve biologique intégrale, un bien Unesco, une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique – Znieff¹¹ de type I, deux zones humides classées, une réserve marine, le parc naturel régional de la Martinique, un arrêté préfectoral de protection de biotope, un cours d'eau classé, trois sites du conservatoire du littoral, une forêt labellisée d'exception, une vingtaine de captages d'eau potable, un site classé au titre du patrimoine et du paysage, etc.

En outre, certains secteurs très difficiles d'accès, en particulier dans l'ouest – nord-ouest et le nord-ouest, sont moins documentés que les autres, ce qui doit être spécifiquement relevé pour ne pas être considéré comme une absence d'enjeux.

L'Ae recommande de croiser les enjeux environnementaux au sein du périmètre du PER, de les qualifier et de les cartographier afin de mettre en évidence les secteurs les moins et les plus favorables à des interventions.

Surtout, dès lors que des secteurs d'intervention plus précis seront envisagés – ce qui semble déjà être le cas (cf. figure 5) – un état initial plus précis sera à produire sur ces périmètres pour affiner leur localisation ou la reconsidérer si nécessaire.

¹¹ 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. Les Znieff peuvent être terrestres ou marines.



Figure 6 : Vue sur Saint-Pierre et sur le stratovolcan de la Montagne Pelée (source : dossier).

2.3 Les incidences potentielles et les mesures prises pour y remédier

2.3.1 Incidences des travaux d'exploration

La note d'incidences ne comprend pas les incidences d'une éventuelle campagne d'exploration de surface complémentaire, ces explorations (prospections géologique, géochimique des eaux, et géophysique, laquelle repose sur la méthode magnétotellurique) n'étant pas décrites, comme évoqué précédemment. Selon leur localisation, de telles opérations peuvent être susceptibles d'incidences sur l'environnement, en particulier en cas de présence d'espèces protégées ou de leurs habitats, ou de tout autre enjeu environnemental. Elles peuvent toutefois présenter des incidences négligeables si leur mise en œuvre est correctement conduite. Il convient donc de le démontrer. De plus, le dossier ne fournit pas d'indications sur les possibles incidences des phases 1 et 2 exploratoires déjà réalisées, ni sur les mesures mises en œuvre pour les éviter ou les réduire, voire les compenser.

L'Ae recommande d'évaluer les incidences des travaux d'exploration de surface et de présenter les mesures prises pour y remédier.

2.3.2 Mise en œuvre de la démarche « éviter, réduire, compenser »

Pour chaque enjeu, pour les forages (travaux et exploitation) et pour la centrale, les incidences sont évaluées et des mesures sont proposées, soit d'évitement, soit d'évitement et de réduction, soit plus rarement (milieux naturels, bruit, circulation) d'évitement, de réduction et de compensation. Ces mesures sont générales et représentent plutôt des pistes à suivre pour les études d'impact à venir qu'il conviendra d'affiner. La notion de compensation est à revoir car certaines des mesures de compensation proposées correspondent à des mesures de réduction ou d'accompagnement¹².

Sur certains sujets (biodiversité, ressource en eau, bruit, odeurs) et sur les techniques retenues, les principes affichés devront être renforcés, par exemple par le choix des machines de forage¹³ (bruit),

¹² Par exemple : les aménagements paysagers aux limites de la plateforme de forage serviraient sans plus de précision de compensation aux atteintes à la biodiversité ; la communication vis-à-vis des usagers serait une compensation des incidences sur la circulation.

¹³ Couramment appelées « rig ».

des techniques de refroidissement (eau). Les choix des implantations des installations devront être le résultat d'une démarche d'évitement des zones à enjeux de biodiversité, de paysage, de mouvement de terrain, etc.

La mise en place d'un suivi des impacts pendant la durée des travaux de forage et après leur réalisation permettra de bénéficier d'un retour d'expérience sur ce type d'opération pour l'éventuelle phase d'exploitation.

2.3.3 Autres remarques

Les risques induits par le projet

Les forages géothermiques et leur exploitation peuvent conduire à des émissions de gaz comprenant une fraction d'hydrogène sulfuré (H₂S), gaz corrosif, hautement inflammable, source de nuisances olfactives et dangereux pour la santé humaine, la faune et la flore. L'étude d'impact des forages à venir devra présenter les mesures d'évitement et de réduction qui seront prises pendant les opérations.

Dans le dossier d'une demande de PER sur le volcan de la Soufrière en Guadeloupe, sur lequel l'Ae a émis un avis¹⁴, il était mis en évidence que la géothermie pouvait perturber la surveillance du volcan par l'Observatoire volcanologique et sismologique de la Guadeloupe (OVSG), et dans le contexte particulier de fragilité de l'édifice de la Soufrière, déstabiliser son système hydrothermal avec comme conséquence le déclenchement possible d'une éruption phréatique. L'OSVG et le BRGM ont été sollicités pour émettre des préconisations et fixer les précautions à prendre pour réduire ces risques. Ce type de démarche est à envisager aussi en Martinique.

L'Ae recommande d'engager un travail fin avec l'Observatoire volcanologique et sismologique de la Martinique et le BRGM pour améliorer la connaissance du système hydrothermal de la Montagne Pelée et pour réduire les éventuels risques et perturbations associés aux forages et à l'exploitation géothermique.

Le démantèlement des installations à l'issue des phases exploratoires ou d'exploitation est prévu et ses principes sont décrits.

¹⁴ Avis délibéré de l'Autorité environnementale n° 2024-129 du 13 mars 2025 sur le permis exclusif de recherches (PER) de gîtes géothermiques en Guadeloupe, dit « Permis de Sud-Soufrière » (971) : https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/3_-bleu_250310_per_sud_soufriere_971_v3_-_delibere_cle6321ab.pdf.

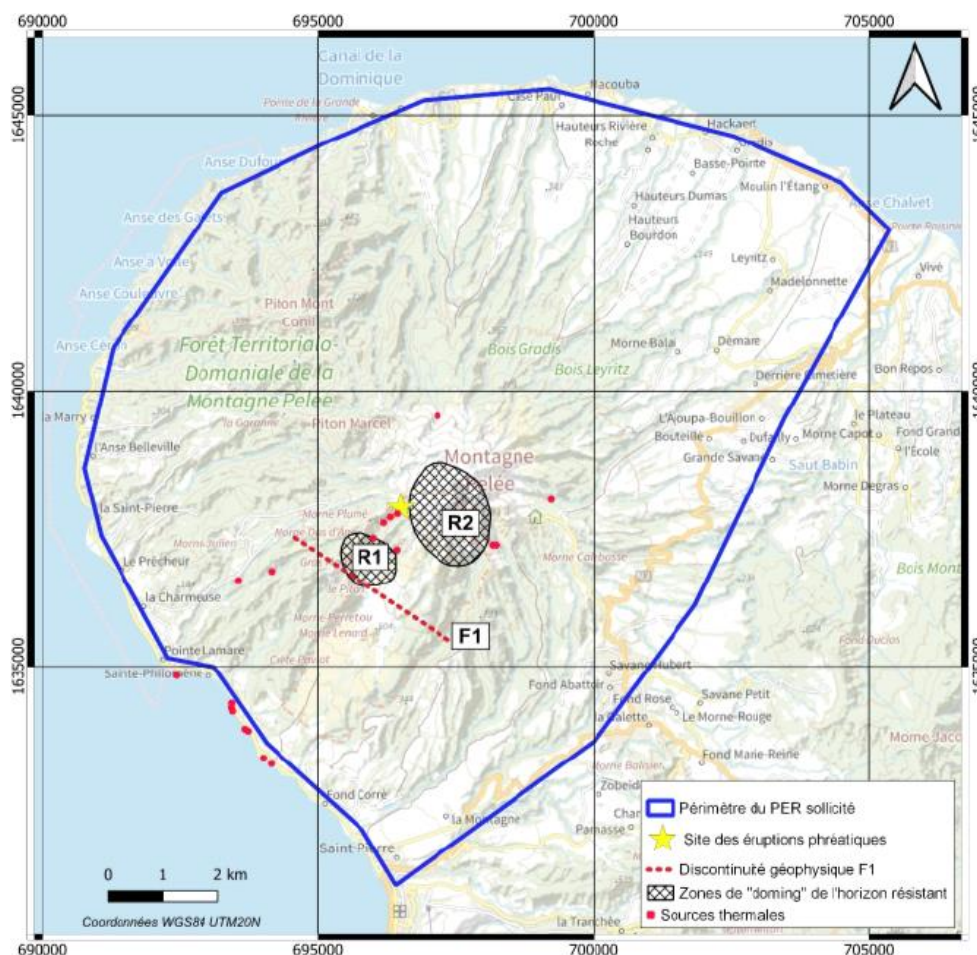


Figure 7 : Carte des manifestations de surface et souterraines justifiant de concentrer les efforts de prospection sur le flanc sud-ouest de la Montagne Pelée (source : dossier) – la zone de « doming » de l'horizon résistant est une zone de remontée de celui-ci.

Enjeux climatiques

La vulnérabilité des possibles constructions et aménagements futurs au changement climatique reste à apprécier dans le cadre des études d'impact à venir.

Un bilan des gaz à effet de serre sera à produire afin d'identifier les mesures permettant de l'améliorer. Plus globalement, les phases ultérieures de l'évaluation environnementale devront analyser plus en détail les incidences de la substitution de la géothermie aux sources d'énergies actuellement utilisées pour la production d'électricité durant la phase d'exploitation de la centrale.

La gouvernance du projet

L'exploitation d'une énergie locale, renouvelable et décarbonée, si sa faisabilité était confirmée, serait un indéniable atout dans la recherche de l'autonomie énergétique du territoire martiniquais. Ses vertus intrinsèques n'effacent pas pour autant les incidences qu'elle peut présenter. C'est pourquoi la question de la gouvernance du projet et du partage public de l'information gagnerait à être l'objet d'un suivi partagé sur les procédés, précautions, mesures, suivis et résultats. À ce titre, la mise en place d'une instance telle qu'une commission locale de suivi pourrait constituer une démarche intéressante.

L'Ae recommande de mettre en place dès ce stade une commission locale de suivi du projet géothermique de la Montagne Pelée.

2.4 Articulation avec d'autres plans et programmes

La compatibilité d'un développement géothermique avec les documents de planification s'appliquant sur le territoire est examinée. Le plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) mis en place en 2014 (le premier PGRI de la Martinique couvre 2016–2021) est cité par le dossier, mais un nouveau PGRI pour la période 2022–2027 a été pris par arrêté le 11 juillet 2022 : il conviendra de compléter l'analyse sur la base de ce plan plus récent. La stratégie régionale de biodiversité de la Martinique n'a pas été élaborée. Une autre stratégie, régionale, est en cours d'élaboration et a vocation à en tenir lieu. Le schéma régional des carrières est aussi en cours d'élaboration et comme les autres plans qui seront approuvés progressivement, indépendamment de l'avancée des phases du projet géothermique, ils devront être intégrés à l'analyse. L'ancienneté du schéma d'aménagement régional (Sar), en cours de révision, confère à l'analyse produite à ce stade un intérêt très limité. Enfin, il convient d'analyser l'articulation du PER avec ces plans et donc le niveau de contribution du PER à l'atteinte de leurs objectifs.

La question pourrait se poser de la possibilité d'un forage qui serait réalisé depuis une zone de faible enjeu environnemental, mais dont une partie souterraine pourrait se situer sous le périmètre du bien Unesco et de la réserve biologique intégrale. Le cas échéant, elle serait à éclaircir en tenant compte des objectifs de conservation et en analysant si un tel forage pourrait leur porter atteinte.

Les documents d'urbanisme (notamment le Sar et les plans locaux d'urbanisme (PLU)) définissent des espaces naturels et agricoles où sont admises les constructions et installations nécessaires à des équipements d'intérêt collectif ou à des services publics dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. Le dossier constate que le projet s'apparente à des équipements d'intérêt collectif et conclut qu'il est compatible avec les documents d'urbanisme. Il reste à démontrer qu'il ne porte pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages et qu'une activité agricole, pastorale ou forestière reste possible dans les unités foncières concernées. À défaut, une évolution des documents d'urbanisme pourrait être nécessaire.

L'Ae recommande d'ajouter le plan de gestion des risques d'inondation en vigueur 2022–2027 à l'analyse de l'articulation du projet de PER avec les autres plans et programmes et d'approfondir l'analyse de l'articulation du PER avec les documents d'urbanisme.

2.5 Analyse des solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du PER de la Montagne Pelée

Le dossier justifie l'intérêt du PER par les politiques énergétiques nationales et la PPE de la Martinique déjà rappelées.

Il justifie le secteur et l'étendue du périmètre retenu pour le projet de PER par les éléments géologiques recensés et l'absence d'informations suffisamment précises sur les flancs nord et est du volcan conduisant, par précaution, à intégrer tout le périmètre du volcan dans celui du PER. L'argumentaire ne repose pas à ce stade sur des critères environnementaux. Comme déjà indiqué, les choix d'implantation des plateformes de forage, de la centrale, des réseaux (d'accès, électriques, canalisations) devront résulter de l'analyse comparée de plusieurs solutions de substitution

raisonnables incluant des critères environnementaux ainsi que les résultats des données exploratoires complémentaires sur les caractéristiques des réservoirs. La démarche « éviter, réduire, compenser » (ERC) doit ainsi être mise en œuvre avant d'avoir retenu la localisation des forages et de la centrale afin de peser sur ces choix.

Les solutions de substitution couvrent donc les implantations des installations mais aussi les techniques retenues pour les forages et le transfert de chaleur, la centrale et le refroidissement de la vapeur d'eau, l'approvisionnement en eau (en phase de forage et en phase d'exploitation), l'injection de l'électricité sur le réseau de l'île et les éventuels renforcements à opérer sur ce réseau, etc.

La méthode aboutissant aux choix retenus devra être claire, en particulier l'analyse multicritères comparant les variantes possibles : les critères utilisés (environnementaux, techniques et autres) devront être explicités, hiérarchisés et éventuellement classés en précisant les aspects qui seraient rédhibitoires.

À ce stade le dossier ne présente pas encore de solutions de substitution alors que l'article L. 122-6 du code de l'environnement le demande. Il doit donc être complété sur ce point dès maintenant puis actualisé en fonction de l'avancée des connaissances du terrain.

L'Ae recommande de compléter le dossier par une présentation des autres solutions envisagées et des raisons pour lesquelles, notamment du point de vue de la protection de l'environnement, le projet a été retenu.

2.6 Résumé non technique

Le dossier comporte un résumé non technique du projet de PER mais pas de la notice d'impact, ce qui doit être corrigé afin d'apporter au public une information appropriée.

L'Ae recommande de produire un résumé non technique de l'évaluation environnementale.