



Autorité environnementale

**Avis délibéré de l'Autorité environnementale
sur la demande de permis exclusif de
recherches de gîtes géothermiques de Bois-
d'Arcy (78)**

n°Ae : 2025-125

Avis délibéré n° 2025-125 adopté lors de la séance du 30 janvier 2026

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

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 recherche de gîtes géothermiques de Bois-d'Arcy (78).

Ont délibéré collégalement : Sylvie Banoun, Karine Brulé, Marc Clément, Emmanuelle Guilmault, Christine Jean, Noël Jouteur, Thierry Laffont, François Letourneux, Olivier Milan, Serge Muller, Jean-Michel Nataf, Alby Schmitt, 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.

Étaient absent(e)s : Nathalie Bertrand, Laure Tourjansky.

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 Direction générale de l'énergie et du climat, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 10 octobre 2025. La procédure a été suspendue du 9 au 23 décembre 2025, pour permettre au pétitionnaire de mettre à jour et compléter son dossier.

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 14 octobre 2025 :

- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) d'Ile-de-France, qui a transmis une contribution le 10 novembre 2025,*
- le préfet des Yvelines, qui a transmis une contribution le 4 décembre 2025.*

En outre, l'Ae a consulté par courrier le 14 octobre 2025 :

- la direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports.*

Sur le rapport de Camille Fossano et Olivier Milan qui se sont rendus sur le site le 25 novembre 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.

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

Synthèse de l'avis

La société Engie Energie Services (Engie ES) a déposé une demande de permis exclusif de recherches (PER) de gîtes géothermiques dit de « Bois-d'Arcy », couvrant 43,2 km² et concernant 13 communes du département des Yvelines (78). Il autoriserait le pétitionnaire à compléter les connaissances géologiques, évaluer le potentiel de géothermie profonde du secteur et préciser la localisation de l'emplacement d'un possible site de forage, visant à terme l'exploitation d'une centrale pour l'alimentation d'un réseau de chauffage urbain que trois communes (Bois-d'Arcy, Fontenay-le-Fleury et Saint-Cyr l'École) projettent de créer. Le pétitionnaire vise la nappe du Dogger, déjà largement exploitée, principalement dans l'est de l'agglomération parisienne. Le développement de la géothermie s'inscrit dans les politiques nationales et locales.

L'étude d'impact portait initialement sur le périmètre d'une première demande de PER effectuée en 2023, et non pas sur le périmètre de la demande de 2024 sur laquelle porte le présent avis, périmètre réduit après des pétitions rectificatives du demandeur. Le pétitionnaire a par conséquent demandé une courte suspension du délai d'instruction, lui permettant de l'actualiser. Un nouveau rapport environnemental, mis à jour et de meilleure qualité, a été fourni en décembre 2025. Il doit cependant encore être amélioré dans sa structure comme dans son contenu.

Le périmètre du PER reste vaste ; l'Ae recommande de le justifier, dans un contexte où les démarches semblent avancer principalement sur les trois communes précitées, avec un emplacement déjà pressenti pour les forages et la future centrale à Bois-d'Arcy, et où d'autres projets d'exploitation géothermique sont en cours d'étude à proximité.

Les incidences directes du PER se limiteront pour l'essentiel à celles de campagnes de relevés électromagnétiques, nécessaires aux études visant à confirmer la ressource. Les enjeux liés aux éventuels travaux de forage puis à l'exploitation d'une centrale géothermique, qui demanderont des autorisations ultérieures, sont difficiles à évaluer à ce stade en l'absence de précisions sur leur localisation. Ils devront être précisés lors des demandes d'autorisation nécessaires.

Compte tenu du périmètre du PER, les principaux enjeux environnementaux sont, pour l'Ae, la préservation de la ressource en eau souterraine, des habitats naturels et de la biodiversité ainsi que des paysages, la qualité de l'air, les émissions de gaz à effet de serre et le bruit.

Dès le stade du PER, le pétitionnaire s'est attaché à présenter les incidences potentielles de la phase ultérieure de forage et à présenter de premières mesures visant à les éviter ou les compenser. Cette démarche est à souligner, mais reste à compléter sur plusieurs points. Les mesures d'évitement à prévoir pour la localisation des futurs forages, déjà prévues vis-à-vis des espaces naturels, pourraient l'être également en vue de protéger la ressource en eau ou le paysage du site classé de la Plaine de Versailles.

Les incidences possibles de l'ensemble constitué par les forages et la construction d'une centrale géothermique par Engie ES, et par la construction puis l'exploitation d'un réseau de chaleur prévues par les communes, pourraient davantage être éclairées, par exemple sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui en est attendue.

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

Avis détaillé

1 Contexte, présentation du permis exclusif de recherches et enjeux environnementaux

1.1 Contexte du permis exclusif de recherches

La société Engie Energie Services (Engie ES) a déposé le 8 juin 2023 une demande de permis exclusif de recherches (PER) de gîtes géothermiques dans l'aquifère du Dogger, dans le secteur de Bois-d'Arcy dans les Yvelines (78), dit « Permis de Bois-d'Arcy » en vue d'y exploiter la géothermie profonde pour alimenter des réseaux de chauffage urbain. La candidature d'Engie ES a été retenue le 17 septembre 2023 suite à un avis de mise en concurrence le 8 juillet 2023.

La demande initiale, portant sur 52,5 km², a fait l'objet de deux « pétitions rectificatives »² successives le 3 avril 2024 et le 30 septembre 2024, qui ont réduit sa superficie à 42,3 km² et sa durée de cinq à quatre ans. Le PER sollicité concerne treize communes du département des Yvelines, réunissant près de 240 000 habitants : Bailly, Bois-d'Arcy, Fontenay-le-Fleury, Noisy-le-Roi, Renne-moulin, Saint-Cyr-L'École, qui appartiennent à la Communauté d'agglomération de Versailles-Grand-Parc, et Élancourt, Guyancourt, Les-Clayes-sous-Bois, Montigny-le-Bretonneux, Plaisir, Trappes, Villepreux, qui appartiennent à la Communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines.

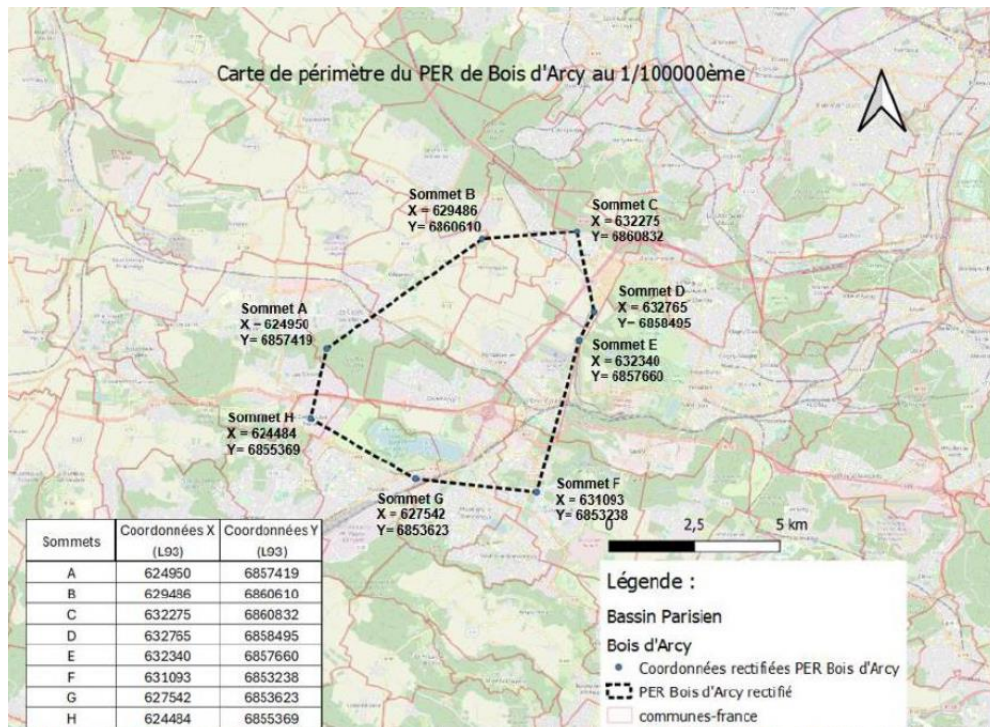


Figure 1 : Représentation du périmètre de recherche sollicité (source : dossier)

² Courriers du pétitionnaire à la direction générale de l'énergie et du climat modifiant certaines caractéristiques du PER sollicité.

Le projet vise à exploiter le réservoir du « Dogger », ou Jurassique moyen, ensemble carbonaté et marneux saturé en eau chaude, exploité pour la géothermie depuis les années 1980 en région parisienne.

Alors que ce réservoir est largement exploité dans la moitié est de l'agglomération, il l'est très peu dans l'ouest, notamment dans le département des Yvelines, malgré son potentiel, le Dogger se situant à environ 1 100 à 1 400 m de profondeur et la température de l'eau entre 55°C à 62°C. Cette situation s'explique par des tentatives avortées d'exploitation géothermique dans l'ouest et le nord-ouest parisien dans les années 1980. Le réservoir est présent sur l'ensemble du Bassin parisien, mais le calcaire oolithique³ à forte porosité favorable à son exploitation est limité à l'ouest par la présence d'un sillon marneux, traversant le sud-ouest des Yvelines, formé de calcaire argileux et imperméable, défavorable à l'exploitation d'un gîte géothermique mais dont les limites sont mal connues.

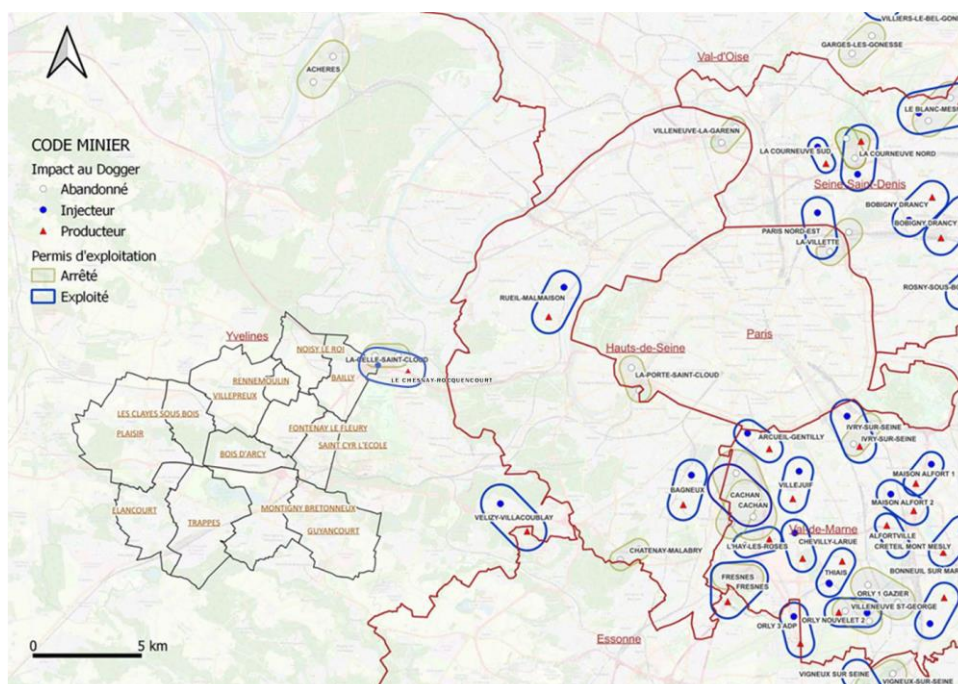


Figure 2 : Cartographie des sites géothermiques exploités et arrêtés à proximité du périmètre du PER de Bois-d'Arcy (source : dossier)

Le projet est localisé à environ 7,5 km au sud-ouest de l'ancien doublet⁴ géothermique de La Celle-Saint-Cloud (78) exploité dans les années 1980 et à 12 km à l'ouest d'une opération conduite par Engie ES en 2021 à Vélizy-Villacoublay (78). Engie ES va également lancer prochainement l'exploitation de deux doublets au Chesnay-Rocquencourt⁵, à proximité de l'ancien site de La Celle-Saint-Cloud.

³ Formé de petits grains sphériques calcaires ou ferrugineux, composés d'un corps central entouré de fines couches concentriques superposées et ressemblant à un œuf de poisson (CNRTL).

⁴ Un doublet géothermique désigne un dispositif d'exploitation de la géothermie composé de deux forages : l'un permet de capter l'eau chaude du réservoir géothermique, tandis que l'autre sert à réinjecter l'eau refroidie dans le même aquifère, afin de maintenir l'équilibre hydraulique du système.

⁵ La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) d'Île-de-France a émis sur ce projet un [avis le 22 juin 2023](#).

1.2 Présentation du permis exclusif de recherches

Programme d'études

Le PER vise à permettre au pétitionnaire :

- de compléter les connaissances géologiques de la zone d'étude et d'évaluer le potentiel géothermique de la ressource cible qui n'est pas encore prouvé ;
- d'affiner la localisation de l'emplacement du site de forage en fonction des contraintes techniques et des enjeux environnementaux du secteur ;
- de définir l'architecture des puits en fonction des zones d'intérêt et des besoins de chaleur en surface ;
- de mener les études juridiques et économiques du projet permettant la concrétisation de l'opération.

Les études d'évaluation du potentiel consisteront principalement dans le retraitement et la modélisation des données sismiques préexistantes, et l'acquisition et le traitement de données complémentaires par la mesure de la connectivité électrique des terrains traversés (méthode électromagnétique active, ou *Controlled Source Electromagnetics*, « CSEM »). Des capteurs et récepteurs électromagnétiques seront placés à cette fin sur une ligne orientée nord – nord-est / sud – sud-ouest. Cette ligne est représentée dans la « note de pétition rectificative » de juillet 2024, mais pas dans le rapport environnemental.

Marché potentiel

En appui de la demande de PER, le dossier indique qu'Engie ES va aussi mener une étude prospective du patrimoine bâti afin d'estimer les besoins et d'évaluer la pertinence de la création d'un réseau de chaleur, actuellement inexistant sur le territoire.

Les communes de Bois-d'Arcy, Fontenay-le-Fleury et Saint-Cyr-l'École ont donné leur avis favorable au projet de recherche d'Engie ES et ont accueilli avec intérêt la proposition de création d'un réseau de chaleur urbain sur leur territoire.

Il a été indiqué aux rapporteurs lors de leur rencontre avec Engie ES et les maires de ces trois communes que ces démarches étaient déjà engagées. Les principaux clients seraient des copropriétés de taille importante, des ensembles de logements sociaux, le lycée militaire de Saint-Cyr-l'École et le centre pénitentiaire de Bois-d'Arcy. Des besoins en chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) d'environ 140 Gigawattheures (GWh)/an ont été estimés. Une étude de faisabilité pour la création d'un réseau de chaleur sur les villes de Bois-d'Arcy, Fontenay-le-Fleury et Saint-Cyr-l'École est en cours et il est prévu que la création et l'exploitation de ce réseau (à l'exclusion de la centrale de production) fassent l'objet d'une délégation de service public portée conjointement par les trois communes.

L'Ae recommande de préciser dans le dossier le potentiel identifié et les démarches en cours dans le périmètre du PER concernant la création de réseaux de chaleur susceptibles d'utiliser la ressource géothermale.

Phase d'exploitation éventuelle

À l'issue du programme de recherche, si les résultats en sont concluants, le pétitionnaire prévoit de réaliser un puits exploratoire, puis un ou deux doublets géothermiques à partir d'une plateforme de forage et d'y implanter une centrale de production de chaleur.

Les puits déviés avec des forages obliques à partir d'une plateforme unique, permettant l'injection et l'extraction, seront distants d'environ 1,5 km au niveau de la nappe du Dogger. Cette distance définit une zone d'environ 3 km sur 1,5 km en forme de « gélule » dans laquelle la ressource sera exploitée (cf. figure 2).

Un terrain de 4 000 à 6 000 m² est nécessaire pour le chantier de forage. La surface de l'installation de production après travaux sera d'environ 2 000 m². La puissance calorifique maximum sollicitée en cas de succès serait de 20 MW par doublet ou 40 MW pour deux doublets (soit environ 175 ou 350 GWh/an selon les calculs des rapporteurs).

Des informations sont disponibles à plusieurs endroits du dossier sur la nature des investigations préalables, la plateforme de forage ou la centrale géothermique mais elles sont dispersées et restent dans l'ensemble assez générales. Certaines ne sont disponibles que dans les différents volumes du mémoire technique, tous présentés comme comprenant des informations confidentielles, sans que celles-ci ne soient précisément identifiées. Une description plus fine, tout en restant proportionnée, des opérations et installations susceptibles d'être réalisées dans le cadre du PER permettrait de faciliter la compréhension par le lecteur de leurs incidences.

L'Ae recommande :

- ***d'isoler dans une annexe confidentielle réduite les éléments pour lesquels la nécessité de la confidentialité est justifiée,***
- ***de détailler plus clairement, tout en restant proportionné, les opérations et installations susceptibles d'être réalisées dans le cadre du PER.***

Sites de forage envisagés

Cinq terrains potentiels pour l'implantation d'un puits exploratoire apparaissent dans la pétition rectificative de mars 2024 et seulement deux dans celle de septembre 2024, à Bois-d'Arcy et Fontenay-Le-Fleury. Les implantations possibles n'apparaissent pas dans le dossier principal et le rapport environnemental.

Il a été indiqué aux rapporteurs qu'un terrain a désormais été sélectionné sur la commune de Bois-d'Arcy, à proximité de la RN12, pour accueillir deux doublets géothermiques (quatre puits espacés d'une dizaine de mètres environ entre les têtes de puits). Constituant un délaissé d'une zone d'activités et commerciale récente, il est actuellement végétalisé. Il conviendra de préciser son statut actuel et ses enjeux environnementaux, ainsi que de vérifier qu'il ne s'agit pas d'une zone de compensation de travaux effectués antérieurement.

L'Ae recommande de préciser dans le dossier la ou les localisations envisagées pour le forage ainsi que leurs caractéristiques principales, permettant d'en anticiper les incidences environnementales.

Si le PER lui est accordé en 2026, le pétitionnaire prévoit que les études et préparations des procédures s'achèvent par les autorisations nécessaires fin 2028, suivies des travaux de forage puis de la construction de la centrale de production, qui serait mise en service en 2031.

Le budget s'établit à 9 M€ sur la durée du permis de recherches dont environ 0,5 M€ pour l'étude du sous-sol et environ 7 M€ pour un premier puits exploratoire.

1.3 Procédures relatives au permis exclusif de recherches

Les demandes de PER font l'objet d'une évaluation environnementale en tant que plan et programme⁶. L'approbation du titre minier donnant lieu à une décision ministérielle, l'autorité environnementale compétente pour rendre un avis est l'Ae.

La réalisation d'un ou de plusieurs forages nécessite une demande d'autorisation ou une déclaration d'ouverture de travaux miniers (DAOTM ou DOTM). Si la décision d'exploiter est prise, elle nécessite une concession ou un permis d'exploiter (PEX). Le pétitionnaire prévoit une procédure unique de DAOTM et de PEX.

Ces étapes seront, le cas échéant, l'occasion d'approfondir l'analyse des incidences sur l'environnement dans le cadre de l'évaluation environnementale des projets ou des programmes.

1.4 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae

Les incidences directes du PER se limiteront pour l'essentiel à celles, minimales, des campagnes de relevés électromagnétiques. Les enjeux liés aux éventuels travaux de forage puis à l'exploitation d'une centrale géothermique sont difficiles à évaluer à ce stade en l'absence de précisions sur leur localisation. Ils devront être précisés au moment des demandes d'autorisation nécessaires.

Compte tenu du périmètre du PER, les principaux enjeux environnementaux sont, pour l'Ae, la préservation de la ressource en eau souterraine, des habitats naturels et de la biodiversité ainsi que des paysages, la qualité de l'air, les émissions de gaz à effet de serre et le bruit.

2 Analyse de l'évaluation environnementale

Les éléments relatifs à l'évaluation environnementale de la demande de PER se trouvent dans deux pièces du dossier : une notice d'impact (établie conformément au code minier) datée de juillet 2023 et un rapport environnemental, daté de septembre 2024, structuré pour traiter les thématiques environnementales concernées par le PER. Il a pour objectif de répondre formellement à la demande de fournir une évaluation environnementale, qui résulte de la décision du Conseil d'État du 12 juillet 2024.

Les premiers échanges entre le pétitionnaire et les rapporteurs ont mis en évidence de nombreuses lacunes dans le rapport environnemental, fondé en outre sur le périmètre initial de la demande de

⁶ En application de l'[arrêté du 3 avril 2025](#) soumettant les demandes d'octroi, d'extension ou de prolongation de titres régis par le code minier introduites avant le 1^{er} juillet 2024 à évaluation environnementale. Cet arrêté a été pris suite à la décision du Conseil d'État du 12 juillet 2024 qui estime nécessaire une évaluation environnementale des demandes d'octrois, extensions et prolongations de titres.

PER de 2023 et non sur le périmètre réduit après les pétitions rectificatives de 2024. Le pétitionnaire a par conséquent demandé une courte suspension du délai d'instruction pour l'actualiser. Un nouveau rapport environnemental, mis à jour et de meilleure qualité, a été fourni en décembre 2025.

Le PER concerne un programme de recherches et ne conduit pas nécessairement à une demande de concession et un début d'exploitation. Pour autant, l'évaluation environnementale du PER constitue une opportunité de préciser et d'anticiper les problématiques auxquelles sera confrontée la société Engie ES dans les phases suivantes (y compris la réalisation et l'exploitation des installations de production de chaleur).

L'Ae souligne que le rapport environnemental fourni par Engie ES s'efforce de décrire, dès l'étape du PER, les incidences possibles de la phase d'exploitation, en particulier sur le paysage, les eaux souterraines, la santé humaine (vibrations, émissions sonores) et les risques, ainsi que des premières mesures d'évitement et de réduction envisagées. Cette description est cependant inégale selon les thématiques. Les compartiments environnementaux ne sont en outre pas classés de manière homogène entre l'état initial, l'analyse des incidences et la présentation des mesures d'évitement et de réduction. Sont évoquées des incidences « *sur le milieu technique* », concept qui regroupe le foncier, l'occupation des sols, les voiries et la desserte par les réseaux.

Par ailleurs, le dossier pourrait davantage s'appuyer sur les retours d'expérience de projets géothermiques récemment développés par Engie ES à proximité, comme celui de Vélizy-Villacoublay ou celui du Chesnay-Rocquencourt.

Le dossier précise que la future demande d'autorisation environnementale, préalable aux travaux et à l'exploitation, intégrera « *la définition et les impacts cumulés du projet, intégrant les volets de centrale, réseaux et autres installations connexes* », mais il les évoque peu à ce stade, s'agissant en particulier des réseaux de chaleur à créer.

L'Ae recommande d'approfondir le dossier sur les incidences du futur projet d'ensemble, comprenant les travaux d'exploitation et de raccordement, et de fournir une présentation des premières mesures d'évitement, de réduction et de compensation envisagées.

2.1 Articulation du PER avec d'autres plans ou programmes

Le dossier comprend une présentation sommaire de l'articulation du PER avec certains plans, schémas et programmes applicables. Cette analyse ne figure pas dans le corps du rapport environnemental (sauf pour les documents concernant l'eau et les risques), mais est principalement présentée dans son résumé non technique (cf. partie 2.7). Cette présentation devra être revue.

Pour les documents nationaux, l'analyse traite notamment de la stratégie nationale bas carbone (SNBC), de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), du plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (Prepa) et du 4^e plan national santé environnement (PNSE), avec peu de détails.

Pour les documents locaux, la compatibilité avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) Seine Normandie 2022–2027 est davantage approfondie, ainsi qu'avec les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) de la Mauldre et de la Bièvre, concernant le périmètre du PER. Une présentation des objectifs et des différentes masses d'eau est compilée, cependant

l'articulation avec les Sage n'est pas clairement démontrée, en particulier pour la phase d'exploitation. Le dossier mentionne que le périmètre du PER se situe dans la zone de répartition des eaux de la nappe de l'Albien-Néocomien, mais il conviendrait de préciser que le Sdage Seine-Normandie classe cette nappe de l'Albien-Néocomien comme ressource en eau potable « de sécurité », et de démontrer la compatibilité avec la disposition 4.6.3 du Sdage sur la protection de cette ressource stratégique.

La compatibilité avec le schéma directeur de la région Île-de-France dit « environnemental » (Sdrif-e) est présentée ainsi que, pour le seul territoire de la Communauté d'agglomération de Versailles Grand Parc, avec le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) et le plan climat air énergie territorial (PCAET) adopté en octobre 2025. Ce dernier fixe un objectif de production géothermique de 420 GWh/an à l'horizon 2030 contre 47 GWh en 2022. Le dossier devra être complété sur le périmètre de la Communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines, pour laquelle les documents applicables ne sont pas évoqués. Les zones d'accélération des énergies renouvelables définies ou à l'étude ne sont pas évoquées. Il semble pourtant en exister dans plusieurs communes.

Est également présentée l'articulation du PER avec des documents qui n'existent pas : le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sraddet), qui n'existe pas en Île-de-France (le Sdrif en tenant en partie lieu), et le schéma de cohérence territoriale (Scot) des Yvelines, qui n'existe pas à cette échelle (et aucun Scot n'étant en vigueur sur le périmètre du PER).

Le souci d'être en cohérence avec les différents documents est affiché mais l'analyse des cibles et objectifs concernant directement le PER ou l'exploitation géothermique ultérieure n'est qu'incomplètement effectuée. Leurs prescriptions pourraient pourtant encadrer tout ou partie de l'exploitation géothermique et conduire à identifier les zones aptes à l'accueil d'opérations d'exploration et d'exploitation ou au contraire celles où elles devraient être exclues.

Les plans de prévention des risques (mouvements de terrains, inondations, etc.) sont évoqués dans la partie du rapport environnemental relative aux risques.

L'Ae recommande :

- ***de rectifier et compléter l'analyse de l'articulation du PER avec les plans et programmes les plus pertinents s'agissant de forages et d'exploitation géothermique ;***
- ***de restructurer la présentation de cette analyse qui doit constituer une partie du rapport environnemental.***

2.2 Solutions de substitution raisonnables, exposé des motifs pour lesquels le projet de PER a été retenu

Le choix de développer la géothermie sur le territoire du PER est exposé, partant des objectifs nationaux de décarbonation de l'énergie et les déclinant à l'échelle du territoire. Les motifs ayant conduit à retenir un périmètre large concernant treize communes ne sont en revanche pas explicités, dans un contexte où le projet semble principalement, sinon exclusivement, orienté vers le territoire de la Communauté de Versailles-Grand-Parc, et en son sein, vers les trois seules communes de Bois-d'Arcy, Fontenay-le-Fleury et Saint-Cyr-l'École et leur projet de développer un réseau de

chaleur commun. Le périmètre du PER n'est pas justifié par le ou les sites de forages envisageables ou envisagés, en particulier celui pressenti à Bois-d'Arcy (cf. partie 1.2), ou au contraire les parties du territoire où ils paraissent devoir être exclus, tel que le périmètre du site classé de la Plaine de Versailles, couvrant une partie importante du nord du périmètre du PER, dans l'axe du château dont il préserve la perspective.

Les réductions successives de périmètre ayant donné lieu à pétitions rectificatives résultent par ailleurs d'avis défavorables de certaines communes du territoire et des services instructeurs de l'État, qui ont pris en considération les autres projets de valorisation géothermique dans le secteur, en particulier à Trappes. Un périmètre trop étendu du PER de Bois-d'Arcy en empêcherait la concrétisation.

Selon les informations communiquées aux rapporteurs, l'existence d'autres projets pourrait conduire l'autorité décisionnaire à accorder le PER sur un périmètre encore plus réduit que celui de la dernière demande.

Les solutions de substitution abordées concernent le choix du type de ressource renouvelable d'énergie, comparant la géothermie à la récupération de chaleur fatale, la biomasse et l'énergie solaire. Il n'est pas proposé d'emplacement alternatif au territoire retenu, ni de justification de la solution retenue sur d'autres critères environnementaux que le type d'énergie.

L'Ae recommande de justifier le choix du périmètre du PER, au regard notamment de ses incidences sur l'environnement et compte tenu des démarches engagées et présentées sur les seules communes de Bois-d'Arcy, Fontenay-le-Fleury et Saint-Cyr-l'École.

2.3 État initial, analyse des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

Les informations fournies pour l'état initial décrivent de façon générale le secteur concerné, en tenant compte dans la version mise à jour du rapport environnemental de la réduction du périmètre de la demande de PER.

Réalisation du programme de recherches

En tant que tel, le PER ne porte que sur les investigations de surface. La mise en œuvre de l'acquisition de données reposant sur l'électromagnétisme nécessitera le déploiement de lignes électriques de 100 m en forme de croix, au milieu de laquelle un dispositif d'enregistrement sera enterré dans un trou d'environ 30 cm de profondeur et d'un diamètre de 20 cm. Au bout de chaque ligne, une électrode sera placée à 50 cm de profondeur. Les séquences de mesures seront lancées sur une période d'au moins 24 h. Après la mesure, les électrodes et les capteurs seront déterrés, les trous rebouchés et le dispositif déplacé sur le site de la mesure suivante. Les incidences environnementales directes seront donc minimales. Les parties thématiques du rapport environnemental les décrivent néanmoins, y compris les incidences potentiellement occasionnées par les véhicules et groupes électrogènes.

Le rapport environnemental ne cartographie pas la ligne sur laquelle les mesures électromagnétiques seront conduites. Les mesures d'évitement et de réduction prévues restent générales : positionnement des groupes électrogènes hors des zones sensibles (zones humides,

cours d'eau), absence de défrichage d'arbustes et d'abattage d'arbre pour l'accès aux points d'acquisition. La période de l'année choisie pour réaliser les acquisitions de données ou encore le choix d'éviter certaines zones (humides, naturelles) ne sont pas précisés. Une superposition des cartes des milieux naturels et d'intérêt écologique au tracé choisi serait utile pour la mise en œuvre d'une démarche éviter-réduire-compenser (ERC), puisque le tracé théorique présent dans la note de pétition rectificative de juillet 2024 pourrait traverser plusieurs Znieff⁷.

L'Ae recommande de préciser les mesures d'évitement prévues pour les points d'acquisition des données électromagnétiques, notamment au regard de l'intérêt écologique des milieux naturels de la zone concernée.

Réalisation d'un ou plusieurs doublet(s) de forage et développements ultérieurs

L'impact des forages fera ultérieurement l'objet d'une analyse plus précise, avant l'autorisation ou la déclaration qui doit les précéder. Le rapport environnemental fournit des indications sur le type de sites qui seront recherchés pour ces forages, et au contraire les secteurs qui seront évités. Les incidences de la construction et de l'exploitation de la centrale de production géothermique sont très peu évoquées. Au sein du secteur défini pour le PER, une zone potentielle de forage à Bois-d'Arcy le long de la RN12 paraît désormais avoir été retenue, notamment pour des raisons environnementales (bruit ambiant, paysage, habitations éloignées) et a été présentée aux rapporteurs (cf. partie 1.2). Il leur a également été indiqué qu'à ce stade, les recherches d'options alternatives d'emplacement avaient été infructueuses. Même si le PER permettra au pétitionnaire d'envisager d'autres localisations, et le cas échéant plusieurs sites de forage, l'état initial aurait pu être davantage détaillé et les incidences prévisibles esquissées pour le terrain actuellement pressenti.

L'Ae recommande, compte tenu de l'avancement des démarches depuis la demande initiale de PER, d'enrichir l'état initial et l'analyse des incidences potentielles sur le ou les sites pressentis pour les forages ultérieurs.

2.3.1 Milieu physique

Sols, eaux superficielles et souterraines

Le périmètre du PER est situé pour moitié sur le plateau de Bois-d'Arcy – Trappes au sud (altitude 165–175 m NGF⁸ environ), et pour moitié dans la vallée du ru de Gally au nord (entre 85 et 120 m). Le réseau hydrographique est dense dans cette zone, comprenant de nombreux rus se réunissant dans le ru de Gally et abritant de nombreux biotopes.

Outre les masses d'eau superficielles (dont une artificielle, l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines), le territoire recoupe une masse d'eau souterraine, la « nappe Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix », en bon état quantitatif avec un objectif de bon état qualitatif à l'horizon 2027. Douze captages d'alimentation en eau potable sont présents dans le périmètre et cartographiés dans le dossier. Onze sont arrêtés, mais, pour certains, susceptibles d'être réactivés, et un est en projet, à Villepreux.

⁷ 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 : celles de type I sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; celles de type II sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

⁸ Le nivellement général de la France (NGF) constitue un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français continental, ainsi qu'en Corse (Géorisques).

Le programme d'acquisition électromagnétique n'aura pas d'incidences sur les eaux superficielles ou profondes. Des mesures classiques d'évitement des pollutions accidentelles par hydrocarbures issus des véhicules et groupes électrogènes sont mentionnées.

Concernant les étapes potentielles ultérieures, le dossier précise que les eaux du Dogger sont polluantes, quoique non toxiques⁹, mais il n'identifie pas les aquifères à préserver, se contentant de rappeler les dispositions du Sdage et d'indiquer que « *l'implantation des forages devra démontrer une compatibilité avec les objectifs du Sdage concernant les masses d'eau souterraines, y compris des mesures strictes pour la gestion des prélèvements et la prévention de la pollution* ». Pour les travaux de forage, une dalle en béton imperméable sera fabriquée afin d'accueillir la machine de forage. Diverses mesures d'évitement des pollutions accidentelles des eaux superficielles et souterraines sont listées, comme le stockage de produits chimiques et polluants sur des bacs de rétention, l'adaptation de la densité de boue en phase de forage pour éviter tout risque de pertes issues du fluide de forage au cours de la traversée de l'aquifère, la conception des puits avec double voire triple tubage cimenté au niveau des aquifères sensibles, notamment de l'Albien.

Des éléments d'éclairage sur la phase d'exploitation de la centrale (y compris sa maintenance et celle des puits) seraient en outre utiles.

L'Ae recommande d'explicitier davantage, dès la phase du PER, comment la vulnérabilité des nappes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine peut orienter le choix des sites de forages ultérieurs.

2.3.2 Milieux naturels

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

- deux sites du réseau Natura 2000¹⁰ : la zone de protection spéciale (ZPS) « étang de Saint-Quentin » dans le périmètre de recherche, et la ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches » à environ 1 km du périmètre de recherche,
- deux Znieff de type II, les forêts de Bois-d'Arcy et de Marly, également dans le périmètre de recherche,
- trois Znieff de type I, le « Bois cassé à Bois-d'Arcy », le « Bassin ouest de la Croix Bonnet » et « l'étang de Saint-Quentin »,
- une réserve naturelle nationale, « Étangs et rigoles d'Yveline », de 87 ha, abritant jusqu'à 230 espèces d'oiseaux notamment en période d'hivernage ; réserve multisites, elle concerne, dans le périmètre, l'étang de Saint-Quentin.

Les zones humides potentielles ou avérées, en grand nombre, notamment le long des rus, sont également cartographiées par le dossier.

⁹ Une étude Ademe-BRGM réalisée en 1994 est citée dans le dossier : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RR-38032-FR.pdf>

¹⁰ Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « Oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

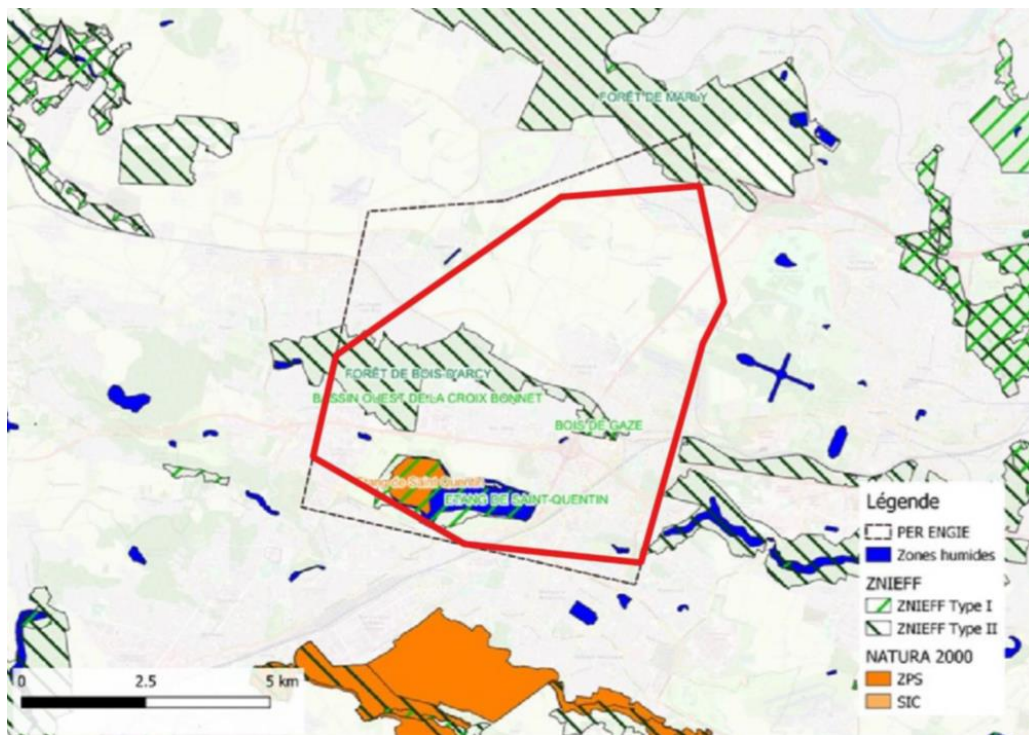


Figure 3 : Périmètres de protection et d'inventaire des espaces naturels. Le périmètre du PER sollicité est cerclé de rouge ; le périmètre en noir pointillé correspondait à la demande initiale (source : dossier)

Le dossier comprend également quelques informations complémentaires sur la flore et la faune : présence de nombreuses espèces protégées (sans plus de précision), de milieux sensibles, principalement dans la partie sud et le long des cours d'eau, plans nationaux de restauration d'espèces...

En cas de forage, les travaux et leurs emprises seraient localisés selon le dossier « *en dehors de toute zone Natura 2000, Znieff I et II ou d'espaces naturels incompatibles* ». Après avoir présenté des mesures d'évitement à portée générale, le dossier conclut que les incidences résiduelles seront nulles ou minimales. Il est à ce stade pertinent de fixer de tels objectifs mais les conclusions ne pourront être tirées qu'après conduite des inventaires naturalistes utiles sur les aires concernées par les forages et après une démarche éviter-réduire-compenser (ERC) complète.

Le dossier ne prévoit pas par ailleurs un évitement systématique des zones humides, qui ne sont présentées qu'en termes généraux.

L'Ae recommande de compléter les mesures d'évitement prévues pour la localisation des futurs forages afin de préserver les zones humides ainsi que toutes les autres zones à forts enjeux environnementaux.

2.3.3 Risques naturels

Le périmètre du PER est concerné par plusieurs risques naturels : mouvements de terrain, inondation, ravinement et érosion des sols par ruissellement des eaux de pluie.

La campagne d'acquisition de données ne présente pas d'impact attendu vis-à-vis de ces risques naturels. En cas de forage ultérieur, la prise en compte de ces risques est précisée, et l'analyse inclut un risque supplémentaire de déstabilisation du mât de forage par vents violents ou inondation, et prévoit un calcul de résistance du mât adapté aux données météorologiques de la zone.

Il est précisé dans le dossier que le « *forage au Dogger n'accroît pas le risque sismique naturel en Île-de-France selon le guide des bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par les opérations de géothermie profonde (BRGM INERIS)*¹¹ » et que « *les travaux prévus seront sans incidences sur les mouvements de terrain et n'accroissent pas le risque d'inondation du secteur concerné* ».

2.3.4 Milieux humains

Le PER sollicité s'inscrit dans un espace fortement anthropisé, combinant logements et industries, mais aussi un riche patrimoine et des espaces paysagers et naturels préservés. Il est marqué également par des infrastructures, ferroviaires et routières, et la présence d'aérodromes. Le dossier présente dans l'état initial des éléments sur le climat, la qualité de l'air, le bruit et le paysage.

Qualité de l'air et émissions de gaz à effet de serre

Concernant la phase de relevés électromagnétiques, les principaux rejets dans l'air sont les poussières et gaz d'échappement des moteurs thermiques (CO₂, CO, NO_x, particules fines...), limités au transport du personnel et du matériel sur les zones de mesures. L'Ae relève l'effort de calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) réalisé pour cette phase, évaluées à 771 g de CO₂, ce qui paraît très faible, mais le calcul n'est pas détaillé. Les incidences sont quoi qu'il en soit minimales.

Pour la phase ultérieure d'exploitation, le dossier fournit très peu d'informations. Il indique qu'un réseau de chaleur urbain alimenté par géothermie « *permet d'éviter entre 15 et 30 ktCO₂ par an*¹² selon la taille du réseau considéré », sans davantage d'indication d'étendue (nombre de logements ou de bâtiments) ou de puissance d'alimentation (en équivalent de doublets géothermiques). Une illustration plus concrète aurait pu utilement être donnée, au moins en ordre de grandeur, sur les trois communes de Bois-d'Arcy, Fontenay-le-Fleury et Saint-Cyr-l'École, compte tenu de l'avancement de leurs réflexions, en présentant les émissions moyennes d'un forage et de la construction d'une centrale géothermique, celle de la réalisation d'un réseau de chaleur, et en les mettant en regard des émissions évitées en phase d'exploitation. Cet éclairage aurait pu être rapproché des objectifs des PCAET du territoire.

Le dossier présente enfin les mesures prises de manière générale pour éviter les fuites de gaz géothermiques potentiellement toxiques, s'agissant plus particulièrement de l'hydrogène sulfuré (H₂S).

Nuisances sonores et vibrations

Des dispositifs d'insonorisation seront utilisés pour la campagne d'acquisition ; son impact acoustique est considéré comme temporaire et limité.

Pour les émissions sonores en phase de forage puis d'exploitation, le dossier fournit différentes illustrations d'études acoustiques. L'engin de forage utilisé devrait être électrique, ce qui limitera les émissions sonores. Le dossier précise également que « *Les travaux étant amenés à être réalisés en zone urbaine ou péri-urbaine, la machine de forage devra être implantée à une distance*

¹¹ <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Guide-geothermie.pdf>

¹² L'indication « tonnes de CO₂ » figurant quant à elle dans le dossier correspond à une erreur d'ordre de grandeur, qui sera corrigée, a indiqué le maître d'ouvrage.

suffisante des premiers riverains afin de limiter les nuisances, notamment sonores. » Aucune information n'est donnée sur d'éventuelles vibrations.

Paysages

Le secteur concerné par la demande de PER est marqué par la présence de nombreux monuments historiques et sites inscrits ou classés, dont celui de la Plaine de Versailles, qui couvre environ un tiers de la surface du PER (figure 4), ainsi que par le périmètre du château de Versailles classé au patrimoine mondial par l'Unesco.

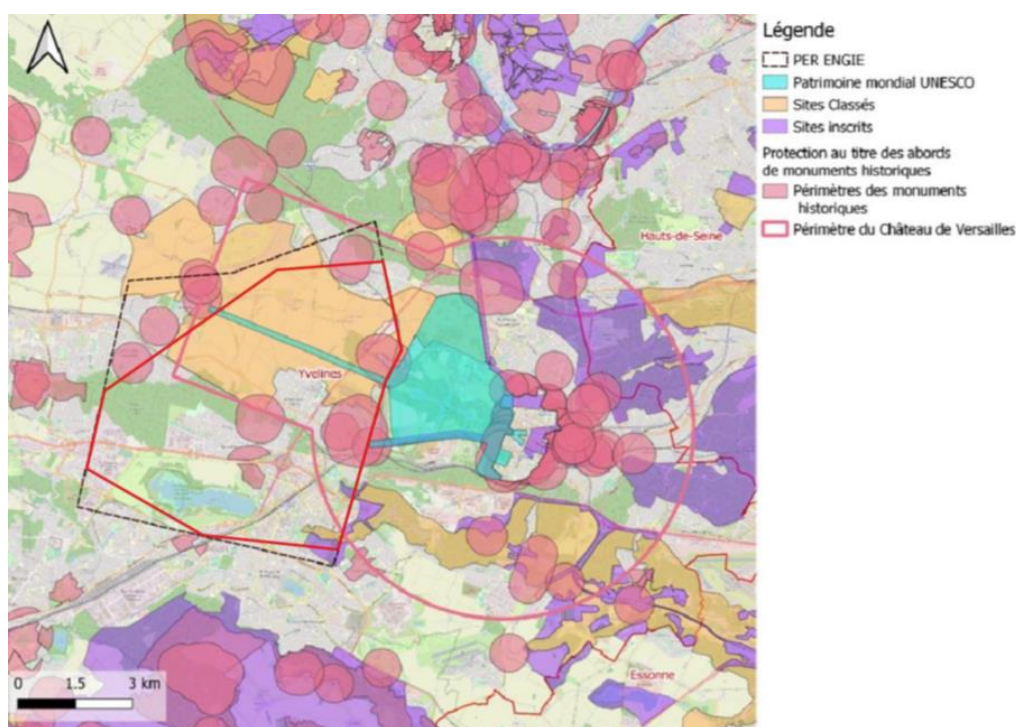


Figure 4 : Cartographie des sites et monuments remarquables.

Le périmètre du PER sollicité est cerclé de rouge ; le périmètre en noir pointillé correspondait à la demande initiale (source : dossier)

Les incidences seront minimales pour la phase de relevés électromagnétiques, mais s'agissant de la phase de forage et d'exploitation, le dossier est peu développé s'agissant des paysages et de l'impact visuel. Il se borne à énoncer des mesures d'évitement et de réduction très générales : recherche de sites d'implantation favorables permettant de limiter les impacts visuels, revégétalisation des sols nus, clôture de chantier facilitant l'intégration visuelle. La hauteur du mât de forage (42 m) en phase de travaux et le gabarit d'une centrale géothermique auraient pu conduire à exclure certains secteurs, dans une démarche analogue à l'évitement prévu des milieux naturels.

L'Ae recommande de préciser les secteurs dans lesquels, compte tenu de leur sensibilité paysagère et patrimoniale, devraient être exclus tout forage et implantation d'une centrale géothermique.

2.4 Évaluation des incidences Natura 2000

Le dossier ne comprend pas à ce stade d'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 ; celle-ci est annoncée pour les étapes ultérieures.

Les points de relevés électromagnétiques ne traverseront pas de site Natura 2000, et il est annoncé que les éventuels travaux de forage et d'exploitation en seront également exclus. Cette exclusion à elle seule ne suffit pas à affirmer l'absence d'incidences, qui demande un examen des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation des sites. L'emplacement de forage envisagé à Bois-d'Arcy, bien que séparé du site par la RN12, est en particulier proche de la ZPS de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines.

Une étude préliminaire sera nécessaire pour déterminer s'il est nécessaire de procéder à une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 et le cas échéant, procéder à cette évaluation avant les autorisations ultérieures.

2.5 Effets cumulés

Le dossier indique que les effets cumulés de la campagne d'acquisition CSEM avec d'autres travaux seront négligeables.

S'agissant des phases ultérieures, après identification du ou des sites de forage, le dossier précise qu'une étude des effets cumulés sera conduite et intégrera notamment « *la cartographie des projets existants ou en cours dans le périmètre (doublets géothermiques voisins, réseaux de chaleur, infrastructures énergétiques)* » et « *des modélisations hydrauliques et thermiques afin d'évaluer les interactions potentielles avec les géothermies voisines et garantir la pérennité des ressources.* » Compte tenu des autres projets¹³ en développement dans le secteur, qui ont déjà conduit à la réduction du périmètre du PER sollicité, l'Ae considère que certains effets cumulés, en particulier liés à la proximité d'autres projets d'exploitation géothermique, devraient déjà être listés et évalués de façon générale.

L'Ae recommande d'exposer les effets cumulés potentiels dès la phase de PER, en particulier pour ce qui concerne plusieurs projets d'exploitations géothermiques situés à proximité. Dispositif de suivi

Seule une phrase générique mentionnant des suivis temporels et/ou spatiaux des habitats et espèces dans le cadre de l'évaluation des impacts du projet sur le milieu naturel est inscrite dans les mesures d'accompagnement.

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.

2.6 Résumé non technique

Le dossier de 2023 comprenait un résumé non technique de la notice d'impact, répondant par son contenu à ce que l'on en attend.

Les résumés non techniques du rapport environnemental de 2024 et de son actualisation en décembre 2025 n'y répondent pas : ils intègrent l'essentiel de l'analyse de la compatibilité du PER avec les plans et programmes (voir partie 2.1), qui ne figure pas dans le corps du rapport, mais ne présentent aucune synthèse des incidences prévisibles du PER, ainsi que de celles des phases

¹³ Notamment ceux évoqués plus haut : en projet à Trappes en bordure sud-ouest du projet, et en travaux au Nord-Est au Chesnay-Rocquencourt.

ultérieures potentielles, et des mesures prises pour les éviter, les réduire et le cas échéant les compenser.

Le résumé non technique devra par conséquent être repris pour rendre compte de l'évaluation environnementale ; il gagnerait à être présenté comme un document distinct du rapport environnemental complet.

L'Ae recommande de reprendre le résumé non technique pour y inclure une présentation des incidences significatives du PER et celles de ses phases ultérieures potentielles et le mettre en cohérence avec les éléments présentés dans l'évaluation environnementale.