CAS PAR CAS

PROJET DE GEOTHERMIE AU DOGGER A CHAVILLE

SOGEO – GROUPE DALKIA

CHAVILLE (92)

KAID.26.0350.R2.V1

Notice d'incidence relative au forage des puits géothermiques et à la construction de la centrale géothermique

Kalies
ÉTUDES & CONSEILS EN ENVIRONNEMENT ET RISQUES INDUSTRIELS

REVISIONS

Date	Version	Objet de la version
29/07/2026	1	Version Initiale
Référence du modèle de document : DLE-Étude d'incidence-01		

Ce dossier a été réalisé par :

Agence Ile-de-France
416 avenue de la Division Leclerc
92 290 Châtenay-Malabry
Tél : 01 85 01 11 30

Rédigé par :

SAVI Jules **Ingénieur Chargé d'Affaires ICPE**

Et validé par :

SERRANIA Marine **Ingénieure Chargée d'Affaires ICPE**

THIERION Marion **Responsable d'agence Ile-de-France**

PREAMBULE

DALKIA a pour projet la création d'une centrale géothermique comprenant la réalisation de deux doublets géothermiques d'environ 1 560 m de profondeur sur la parcelle AD 618, rue de l'Etang Saint-Denis dans la commune de Chaville.

Cette notice d'incidence vient compléter la demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale, notamment sur la partie concernant les puits et la centrale géothermique. Une autre notice d'incidence est dédiée au réseau de chaleur enterré.

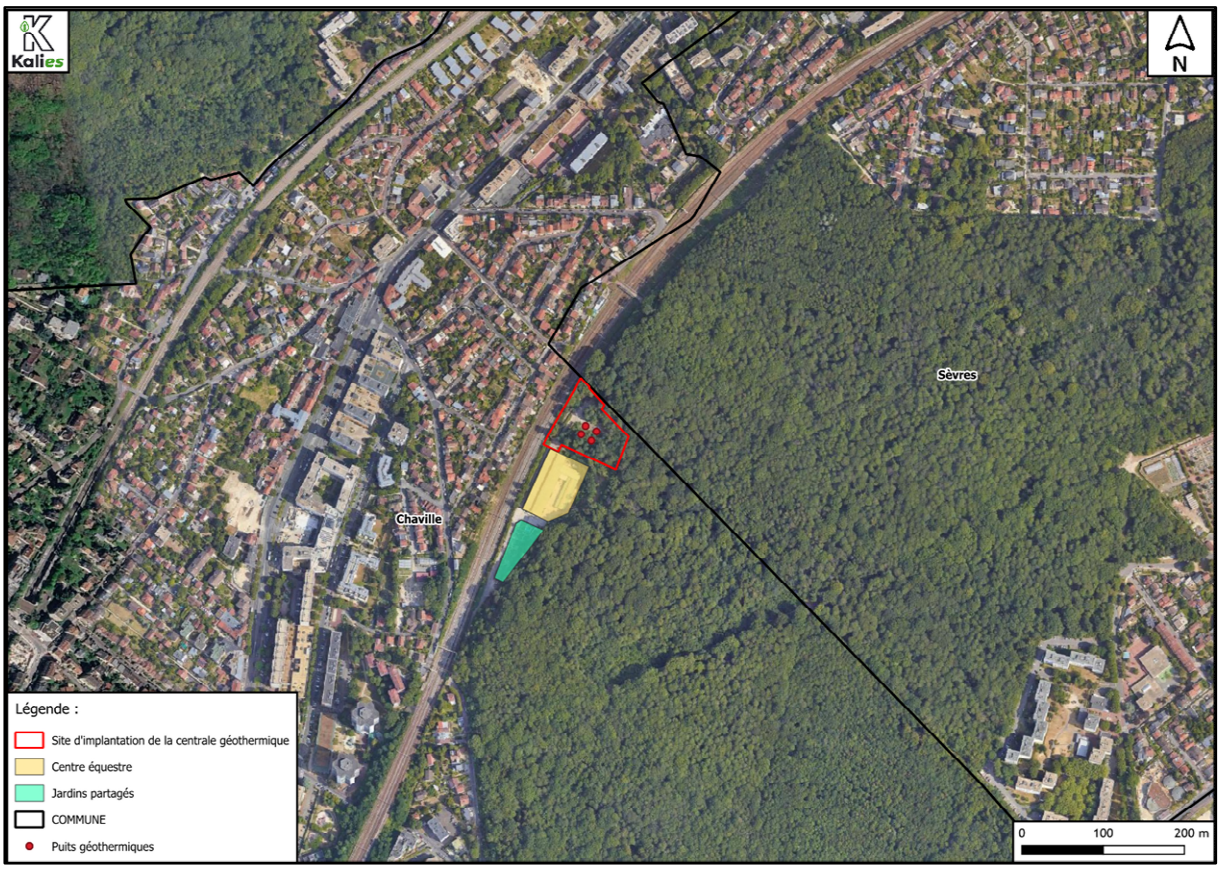


Figure 1. Vue d'ensemble de la zone d'implantation de la centrale géothermique et des puits de forage

TABLE DES MATIERES

Préambule 2
I. Phasage des travaux de forage 5
II. Sensibilité environnementale 5
II.1. ZNIEFF 5
II.2. Protection du Biotope 7
II.3. Parcs et réserve naturels 8
II.4. Réserves naturelles nationales et régionales (RNN et RNR) 8
II.5. Patrimoine culturel et archéologique 9
II.5.1 Monuments historiques 9
II.5.2 Sites patrimoniaux remarquables 10
II.5.3 Sites inscrits et classés 11
II.6. Zones humides 12
II.7. Risques naturels 14
II.8. Sites et sols pollués 15
II.9. Sites Natura 2000 16
III. Impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine 17
III.1. Prélèvement en eau 17
III.2. Modification des masses d'eau souterraines 18
III.3. Adéquation avec les ressources disponibles 20
III.4. Pertubation de la biodiversité et consommation d'espaces naturels 21
III.5. Risque sanitaire 23
III.5.1 Le risque légionnelle 23
III.5.2 Emissions de poussières et de gaz d'échappement 23
III.5.3 Dioxyde de soufre (H_2S) 24
III.5.4 Contamination des eaux et du sol 24
III.6. Trafic engendré par le projet 27
III.7. Emissions (bruit, odeurs, lumière, vibrations) 28
III.7.1 Bruit 28
III.7.2 Odeur 30
III.7.3 Lumière 31
III.7.4 Vibrations 31
III.8. Rejets à l'atmosphère 31
III.9. Rejets liquides, effluents et déchets 33
III.10. Atteinte au paysage et au patrimoine culturel 34
IV. Mesures compensatoires complémentaires 35

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Vue d'ensemble de la zone d'implantation de la centrale géothermique et des puits de forage 2
Figure 2. Chronogrammes prévisionnels d'avancement pour les puits de forage 5
Figure 3. Localisation des ZNIEFF 1 aux alentours du site 6
Figure 4. Localisation des ZNIEFF 2 aux alentours du site 7
Figure 5. Localisation des immeubles classés ou inscrits et de leur périmètre de protection à proximité du projet 10
Figure 6. Localisation des Sites patrimoniaux remarquables à proximité du site. 11
Figure 7. Localisation des sites inscrits et classés à proximité du projet 12
Figure 8. Cartographie des zones humides à proximité du site 13
Figure 9. Zonage réglementaire des Plans de Prévention du Risque Mouvement de terrain dans la commune de Chaville 14
Figure 10. Localisation des sites et sols potentiellement pollués 16
Figure 11. Impact hydrothermique des deux doublets du projet 19
Figure 12. Représentation graphique des interférences hydrauliques entre les ouvrages du projet et les ouvrages voisins 19
Figure 13. Vue d'ensemble des aménagements extérieurs de la centrale géothermique 22
Figure 14. Schéma des aménagements extérieurs de la centrale géothermique 22
Figure 15. Vue architecturale aérienne de la centrale dans son environnement 34
Figure 16. Vue architecturale de la façade de la centrale et ses alentours 35
Figure 17. Exemple d'un mur de paille comme écran sonore 37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Sites et sols potentiellement pollués à proximité du projet 15
Tableau 2. Interférences hydrauliques entre les ouvrages du projet et les ouvrages voisins 20
Tableau 3. Estimation du nombre de camions pour un puits 27
Tableau 4. Travaux et emprises prévisibles lors de l'exploitation d'un doublet géothermique 28

I. PHASAGE DES TRAVAUX DE FORAGE

Concernant les puits géothermiques, les durées opératoires, toutes phases de forage, d'essais et de services confondues, sont les suivantes :

- GCHAV1 : 95 jours calendaires ;
- GCHAV2 : 110 jours calendaires ;
- GCHAV3 : 95 jours calendaires ;
- GCHAV4 : 110 jours calendaires.

Les durées des opérations de forage sont respectivement de 59,5 jours pour la production et 58 jours pour l'injection.

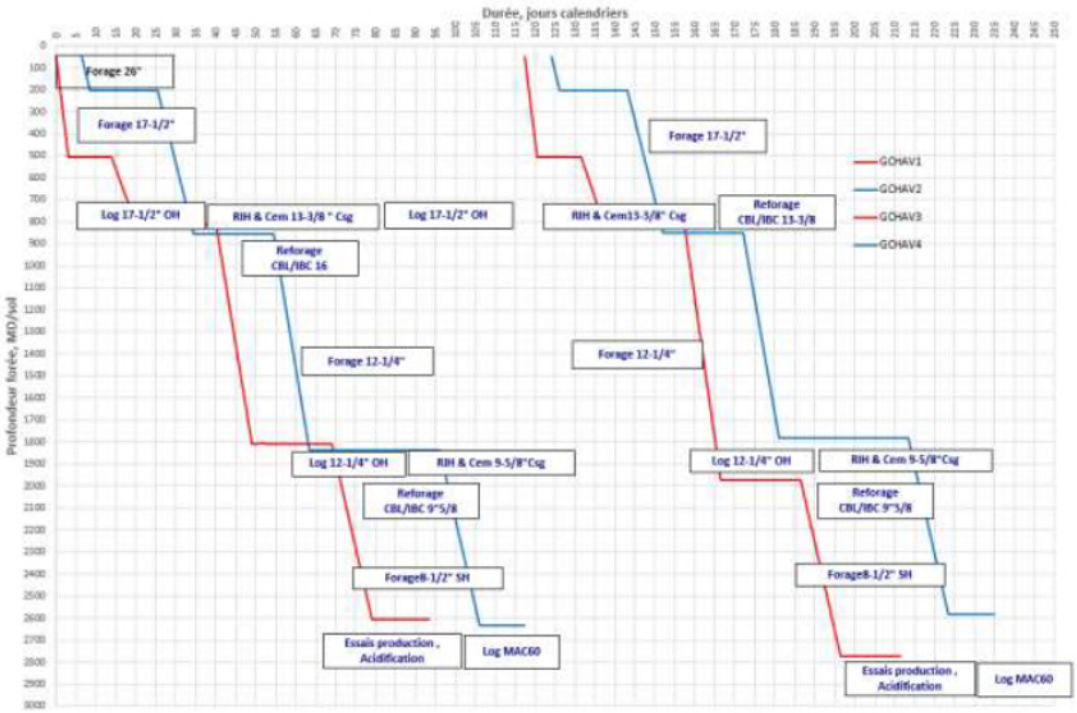


Figure 2. Chronogrammes prévisionnels d'avancement pour les puits de forage

II. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE

II.1. ZNIEFF

Les **ZNIEFF** sont des sites, de superficie généralement limitée, identifiés et délimités parce qu'ils contiennent des espèces ou au moins un type d'habitat de grande valeur écologique, locale, régionale, nationale ou européenne. On y distingue les ZNIEFF de type I (secteurs de grand intérêt biologique ou écologique) et celles de type II (grands ensembles naturels riches offrant des potentialités biologiques importantes).

D'après les données de Cartos.gouv, fournies par l'IGN, la centrale s'implante en partie dans la forêt domaniale de Meudon. Cette forêt est inclue dans la ZNIEFF de type I regroupant la forêt de Meudon et le bois de Clamart (ID n° 110001693) et la ZNIEFF de type II regroupant les forêts domaniales de

Meudon et de Fausses-Reposes et le parc de Saint-Cloud (ID n°110030022) localisées en Figure 3 et Figure 4.

A proximité du site, on notera également la ZNIEFF type I de la forêt domaniale de Fausses-Reposes (ID n°110001691) située à environ 450 m à l'ouest du site et localisée en Figure 3.

La parcelle sur laquelle s'implante la centrale géothermique bénéficie d'un classement STECAL accordant 1 000 m^2 d'emprise au sol en complément des constructions et installations existantes afin de permettre la réalisation d'un manège équestre et d'un équipement pour la production d'énergie à partir de géothermie. Le STECAL (Secteur de Taille et de Capacité d'Accueil Limitées) est une « pastille » dans le PLU permettant, à titre exceptionnel, d'autoriser des constructions en zone agricole ou naturelle normalement inconstructible. Il est défini à l'article L. 151-13 du Code de l'urbanisme. Ce classement a été validé par la commission interdépartementale de la préservation des espace naturels agricoles et forestiers qui s'est réunie le 23 avril 2024 à la préfecture de région et a examiné les demandes de STECAL du PLUi. Cette commission a rendu un avis favorable, considérant que les dispositions de règlement sont jugées suffisantes pour assurer la préservation des espaces naturels agricoles et forestiers.

En complément de ce classement, une étude flash environnementale est prévue sur le site d'implantation pour obtenir un diagnostic initial.



Figure 3. Localisation des ZNIEFF 1 aux alentours du site



Figure 4. Localisation des ZNIEFF 2 aux alentours du site

La portion d'environ 2 400 m² de la forêt domaniale de Meudon (ZNIEFF de type I et II) pourrait être impactée par les travaux de forages et de construction de la centrale. En effet, ces travaux qui impliquent un défrichement d'une partie de la parcelle et engendrent des émissions de bruit et de poussière. Cependant, ce sujet a été étudié et traité lors du classement de la parcelle concernée en STECAL, validé lors d'un passage en Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) en raison de disposition jugées suffisantes pour assurer la préservation de la ZNIEFF. En complément, une étude flash environnementale est prévue.

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu sur la ZNIEFF.

II.2. PROTECTION DU BIOTOPE

Un biotope est un milieu biologique offrant des conditions d'habitat relativement stables (pour l'alimentation, la reproduction et le repos) à des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées. Il peut s'agir de mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme.

Les arrêtés préfectoraux de protection du biotope (APPB) sont un des outils réglementaires de protection de la biodiversité. Ils ont pour finalité de prévenir, par la conservation des biotopes, la destruction des habitats d'espèces protégées. Les interdictions ou réglementations peuvent concerner diverses activités comme le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, etc.

Le projet n'est inclus dans aucun site soumis à un arrêté de protection de biotope. Le site le plus proche du projet est le Glacis du fort de Noisy-Le-Sec localisé à environ 20 km au nord-est du site d'implantation.

Le projet n'a donc aucun impact attendu sur ce biotope protégé.

II.3. PARCS ET RESERVE NATURELS

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé « Parc Naturel Régional » un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Un parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel.

Aucun Parc Naturel Régional (PNR) ne se trouve à proximité immédiate du projet. Le parc naturel régional le plus proche est celui de La haute Vallée de Chevreuse, créé en 1985 et qui regroupe 55 communes et s'étend sur une superficie de 65 000 ha. Il est situé à environ 6 km au sud-ouest du projet.

Par ailleurs, les parcs nationaux de France (PNN) sont des espaces naturels protégés, terrestres et maritimes, dont le statut reconnu de « territoires d'exception » rayonne à l'international. Ils participent à ce titre à l'image et à l'identité de la France. Leur mode original de gouvernance et de gestion leur permet d'en préserver les richesses. Espaces de découverte de la nature et de ressourcement, ils attirent chaque année plus de 10 millions de visiteurs. Afin de renforcer l'action de la France pour préserver et restaurer la biodiversité, leur réseau est rattaché à l'Office français de la biodiversité. Le parc naturel national le plus proche du site est « le Parc national des forêts », créé en 2019, et qui se trouve à près de 200 km au sud-est du site.

II.4. RESERVES NATURELLES NATIONALES ET REGIONALES (RNN ET RNR)

Les réserves naturelles sont des espaces naturels protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée prenant également en compte le contexte local.

Depuis la loi 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité, il existe 3 types de réserves naturelles :

- Les réserves naturelles nationales (anciennes réserves naturelles) créées et pilotées par l'État (RNN) ;
- Les réserves naturelles régionales (pour certaines, d'anciennes réserves naturelles volontaires) créées et pilotées par la collectivité régionale (RNR) ;
- Les réserves naturelles de Corse (RNC).

En France, les réserves naturelles sont fédérées au sein d'une association nationale fondée en 1982 sous le nom de « Conférences permanente des réserves naturelles », devenue en 1994 « Réserves naturelles de France ». La Région Ile-de-France comptabilise 4 Réserves Naturelles Nationales (RNN) :

- la RNN de la Bassée (Seine-et-Marne) créée en 2002 et d'une superficie de 854 ha (code : RNN155) ;
- la RNN des Coteaux de la Seine (Yvelines, Val-d'Oise) créée en 2009 et d'une superficie de 268 ha (code : RNN170) ;

- la RNN des Etangs et rigoles d'Yvelines (Yvelines) créée en 2021 et d'une superficie de 310 ha (code : RNN333) ;
- la RNN des Sites géologiques de l'Essonne (Essonne) créée en 1989 et d'une superficie de 27 ha (code : RNN96).

Aucune RNN n'est située dans un rayon de 10 km autour du site. La RNN la plus proche est celle des Etangs et rigoles d'Yvelines située à environ 13,4 km à l'ouest du projet, la seconde est celle des Sites géologiques de l'Essonne, située à environ 15,5 km au sud du projet.

Par ailleurs, la région compte également 12 Réserves Naturelles Régionales (RNR) :

- Bassin de la Bièvre (Essonne, Hauts-de-Seine) créée 2009 et d'une superficie de 6 ha (code : RNR206) ;
- Boucle de Moisson (Yvelines) créée 2009 et d'une superficie de 313 ha (code : RNR203);
- Bruyères de Sainte-Assise (Seine-et-Marne) créée 2009 et d'une superficie de 93 ha (code : RNR207) ;
- Étangs de Bonnelles (Yvelines) créée 2016 et d'une superficie de 22ha (code : RNR314) ;
- Grand-Voyeux (Seine-et-Marne) créée 2012 et d'une superficie de 160 ha (code : RNR256) ;
- Îles de Chelles (Seine-et-Marne) créée 2008 et d'une superficie de 5 ha (code : RNR174) ;
- Marais de Larchant (Seine-et-Marne) créée 2008 et d'une superficie de 123 ha (code : RNR9) ;
- Marais de Stors (Val-d'Oise) créée 2009 et d'une superficie de 47 ha (code : RNR204) ;
- Seiglats (Seine-et-Marne) créée 2009 et d'une superficie de 62 ha (code : RNR205) ;
- Site géologique de Limay (Yvelines) créée 2009 et d'une superficie de 22 ha (code : RNR208) ;
- Site géologique de Vigny-Longuesse (Val-d'Oise) créée 2009 et d'une superficie de 82 ha (code : RNR209) ;
- Val et coteau de Saint-Rémy (Yvelines) créée 2008 et d'une superficie de 6 ha (code : RNR190).

La réserve naturelle régionale la plus proche du projet est celle du Bassin de la Bièvre située à environ 9,9 km au sud-est. La deuxième réserve la plus proche est celle du Val et Coteau de Saint-Rémy, située à environ 14,4 km au sud-ouest du projet.

Le projet n'a donc aucun impact attendu sur les parcs et réserves naturels.

II.5. PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

II.5.1 MONUMENTS HISTORIQUES

Les monuments historiques, inscrits ou classés à l'inventaire, sont dotés d'un périmètre de protection d'un rayon de 500 m, pouvant être modifié sur proposition de l'ABF (Architectes des Bâtiments de France), en fonction du contexte du monument.

La protection au titre des monuments historiques n'est pas un label mais une servitude d'utilité publique (AC1) fondée sur l'intérêt patrimonial d'un bien, qui s'évalue en examinant un ensemble de critères historiques, artistiques, scientifiques et techniques. Les notions de rareté, d'exemplarité, d'authenticité et d'intégrité des biens sont notamment prises en compte. Depuis la création en 1837 de la commission des monuments historiques, plus de 44 000 immeubles, près de 300 000 objets

mobiliers dont 1 400 orgues, ont été protégés par classement ou inscription. Chaque année, environ 300 immeubles et 1 500 objets mobiliers sont protégés au titre des monuments historiques.

Le site d'implantation de la centrale se situe hors de tout périmètre de protection des abords de monuments historiques ou périmètre de protection des biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO. Dans un rayon de 1 km autour du site, l'unique bâtiment remarquable est l'ancien hôtel Montespan (notice POP n°PA00088151), partiellement inscrit et situé à environ 830 m au nord du site. Cet hôtel construit dans la seconde moitié du XVIIè siècle devint un couvent puis une fabrique de vermicelles au XIXè siècle (surélévation des ailes latérales). Le décor de la chapelle (classé Monument Historique en 1979) a été transféré à Louveciennes.

Les sites inscrits ou classés au titre des monuments historiques à proximité du projet sont localisés en Figure 5.

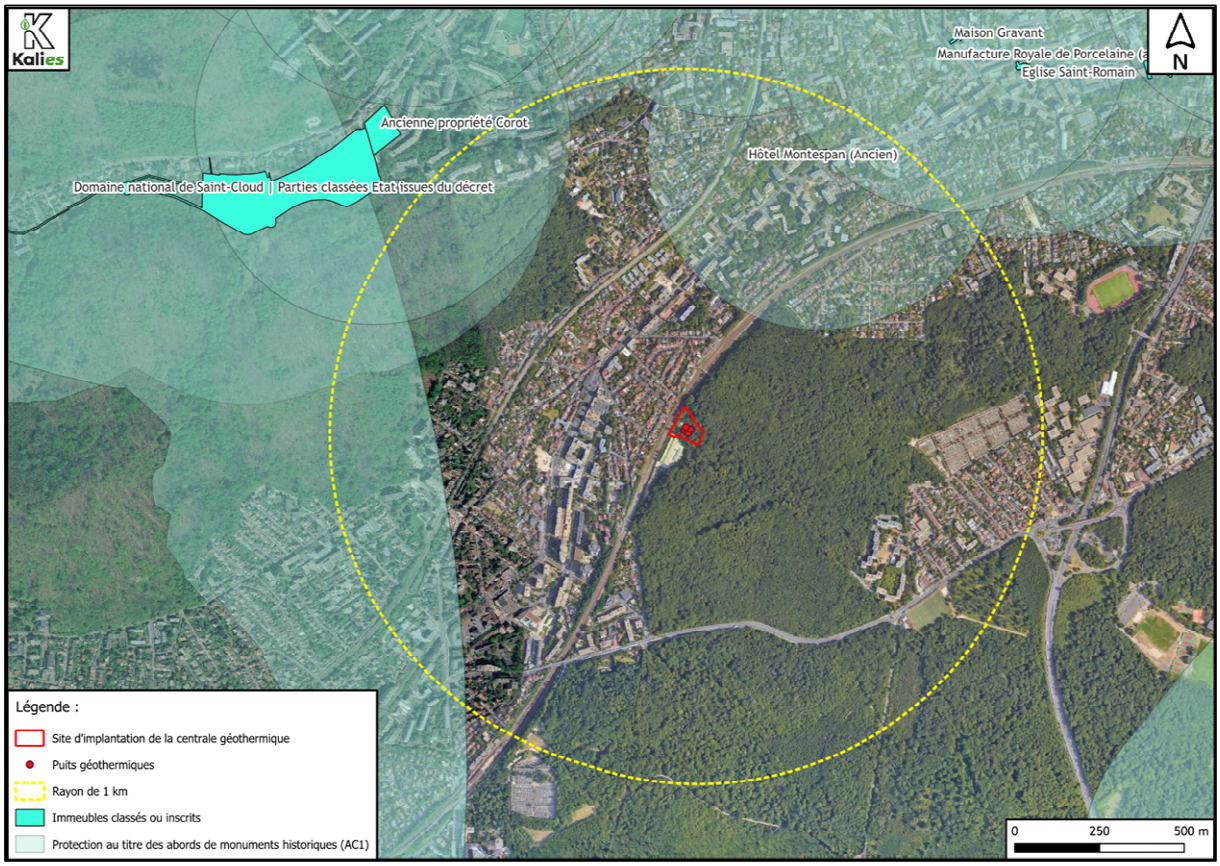


Figure 5. Localisation des immeubles classés ou inscrits et de leur périmètre de protection à proximité du projet

Aucun impact n'est attendu sur les sites classés ou inscrits au titre des monuments historiques en raison de leur éloignement par rapport au projet.

II.5.2 SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Les sites patrimoniaux remarquables sont « les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. ». Ce classement a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires. Les sites patrimoniaux remarquables sont des servitudes d'utilité publique c'est-à-dire instituées par une autorité publique dans un but d'intérêt général.

Le site d'implantation de la centrale se situe hors de tout site patrimonial remarquable (SPR). Les plus proches sont les suivants :

- SPR de Marnes-la-Coquette, à 2,1 km au nord-ouest du projet ;
- SPR de Versailles, à 3,4 km au sud-est du projet ;
- SPR de Clamart, à 4 km à l'ouest du projet.

Ils sont localisés en Figure 6.

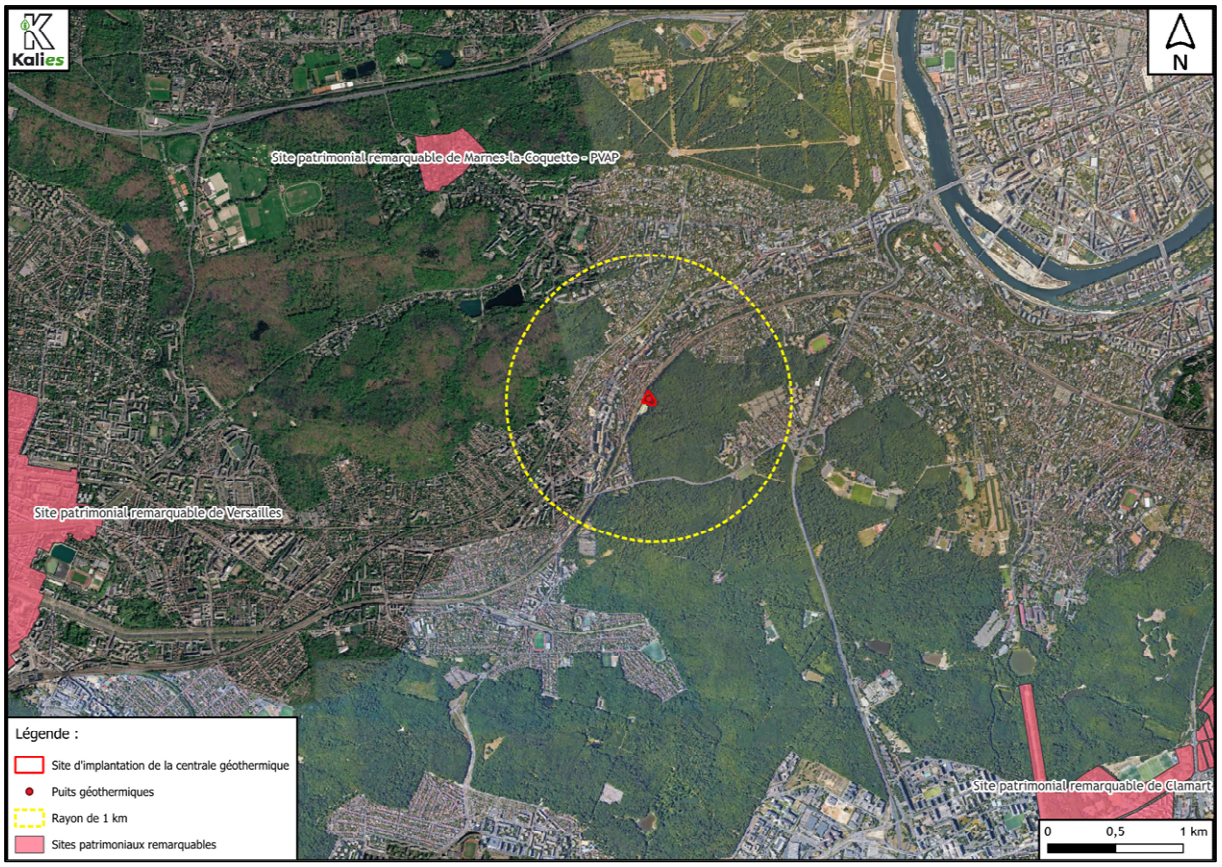


Figure 6. Localisation des Sites patrimoniaux remarquables à proximité du site.

Aucun impact n'est attendu sur les sites patrimoniaux en raison de leur éloignement par rapport au projet.

II.5.3 SITES INSCRITS ET CLASSES

Un site inscrit est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé. En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple, sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme.

Un site classé est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un "paysage", considéré comme remarquable ou exceptionnel. La procédure peut être à l'initiative de services de l'État, de collectivités, d'associations, de particuliers, etc. Le dossier est ensuite instruit par la Direction Régionale de l'Écologie de l'Aménagement et du Logement. Le classement intervient par arrêté du Ministre en charge des sites ou par décret en Conseil d'État (selon le nombre et l'avis des propriétaires

concernés). En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites (par exemple, les travaux relevant du permis de construire) sont soumis à autorisation spéciale préalable du ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS). L'autorisation est déconcentrée au niveau du préfet de département pour les travaux moins importants.

Les sites inscrits et classés à proximité du projet sont localisés en Figure 7.

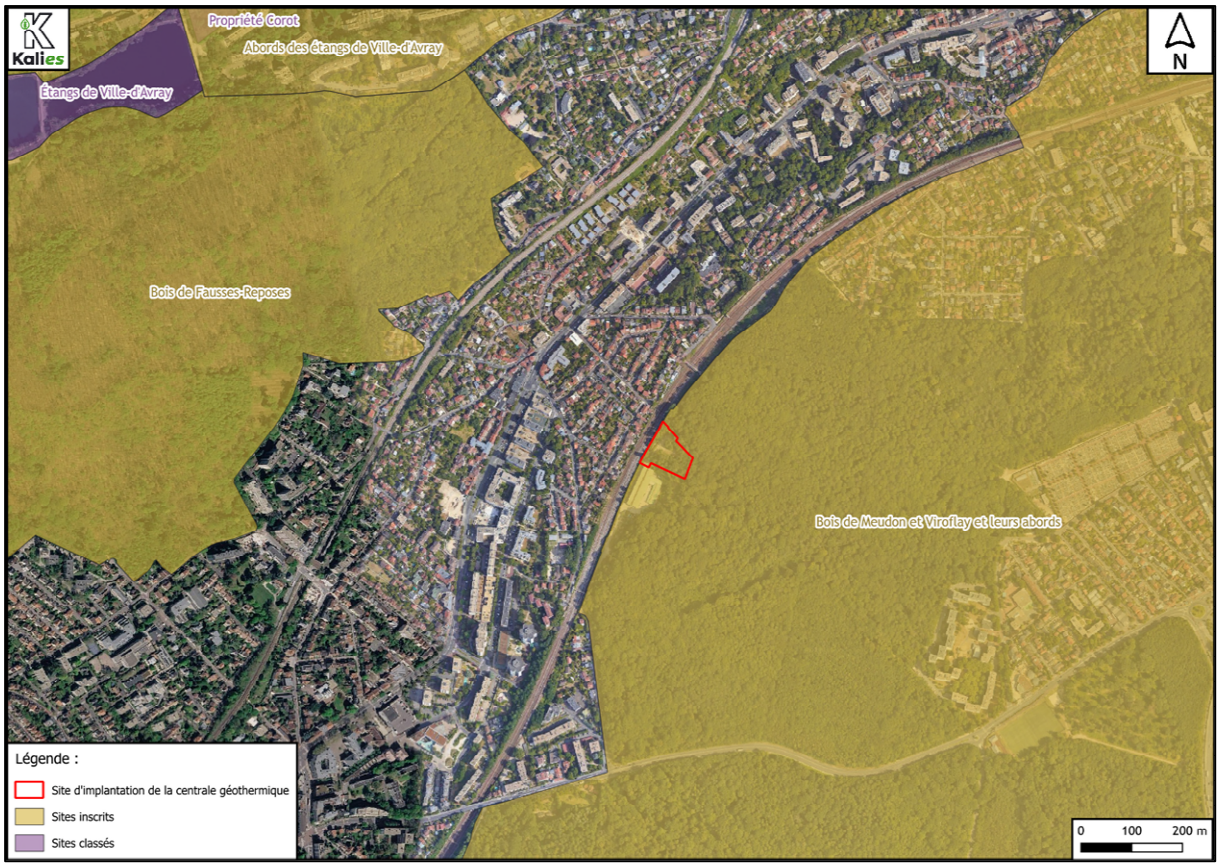


Figure 7. Localisation des sites inscrits et classés à proximité du projet

La centrale s'implante sur le site inscrit du bois de Meudon et Viroflay et leurs abords.

Le bâtiment de la centrale apportera nécessairement une modification visuelle de l'environnement ou du paysage en surface une fois en phase d'exploitation. Néanmoins, son aménagement extérieur a été réfléchis pour l'intégrer au mieux dans l'environnement alentour. Cet aménagement extérieur est présenté au paragraphe Erreur ! Source du renvoi introuvable. **de c e document.**

En phase travaux, des émissions de bruit et de poussière ainsi que des vibrations pourraient impacter les différents sites inscrits et classés traversés, de manière temporaire. Pour réduire les impacts du chantier, de nombreuses mesures ERC seront mises en place. Ces mesures sont décrites dans la suite de ce document.

II.6. ZONES HUMIDES

Les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire » et dont « la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Le zonage des zones humides réalisé par le ministère de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique distingue quatre classes différentes :

- la classe A correspond à des zones humides avérées dont les limites restent à préciser ;
- la classe B correspond à des zones humides probables, dont le caractère humide reste à vérifier et les limites à préciser ;
- la classe C correspond à des zones où la probabilité de zone humide est faible ou souffrant d'un manque de données ;
- la classe D correspond aux plans d'eau et au réseau hydrologique, non considérés comme des zones humides.

La cartographie des zones humides à proximité du projet est présentée en Figure 8, les données sont issues de la cartographie Carto2 mise à disposition par la DRIEAT IDF.

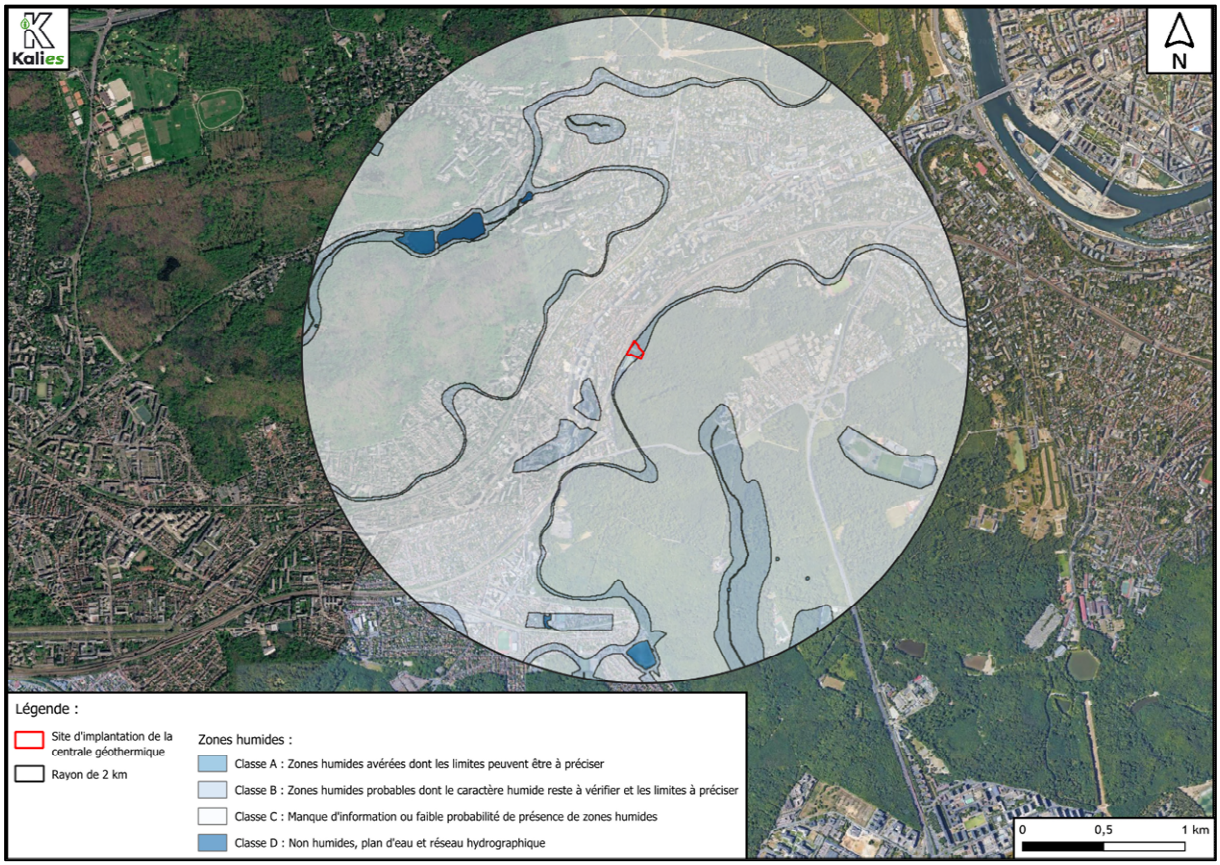


Figure 8. Cartographie des zones humides à proximité du site

Le projet s'implante dans une zone de classe B, non identifiées comme zone humide de manière formelle. Dans un rayon de 2 km autour de l'implantation du projet, Carto2 recense 5 zones humides avérées qui s'étendent sur une surface comprise entre 150 et 350 m^2 et dont la plus proche est située à environ 1,2 km de la centrale.

Lors des travaux de sondage géotechniques, des indices de présence de zones humides seront recherchés afin de s'assurer du caractère non humide des zones concernées.

Du fait de son éloignement avec les zones humides avérées, le projet n'a aucun impact attendu sur les zones humides. Néanmoins, une attention particulière sera portée aux travaux dans la zones potentiellement humide où s'implante la centrale.

II.7. RISQUES NATURELS

Les risques naturels prévisibles sont :

- les séismes ;
- les inondations ;
- les mouvements de terrain.

D'après Géorisques, la commune de Chaville où s'implante la centrale est soumise à un arrêté R.111-3 valant Plan de Prévention du Risque Mouvement de terrain (PPRMT) - Affaissements et effondrements d'origine anthropique, approuvé en 2021.

Le zonage réglementaire du PPRMT de Chaville, présenté en Figure 9 identifie les zones où le risque de mouvement de terrain impose le respect de prescriptions particulières et la demande d'une autorisation auprès de Générale des Carrières avant tout projet d'occupation ou d'utilisation du sol.

Le site n'est pas concerné par le zonage lié aux anciennes carrières. Une portion du site se situe cependant dans la zone bleu clair du zonage lié aux glissements de terrains. D'après le règlement du Plan de prévention des risques naturels liés aux anciennes carrières et aux glissements de terrain pour la commune de Chaville approuvé le 26 avril 2021, ces zones sont jugées constructibles sous conditions. Tout projet de construction doit faire l'objet de dispositions constructives permettant de garantir sa stabilité vis-à-vis des mouvements de terrain. Ces dispositions sont définies après la réalisation d'une étude géotechnique.

Le projet est inclus dans une zone identifiée dans le zonage du PPRMT de Chaville et respectera les obligations et recommandations émises dans le règlement associé. Des études géotechniques seront réalisées pour vérifier la tenue des terrains.

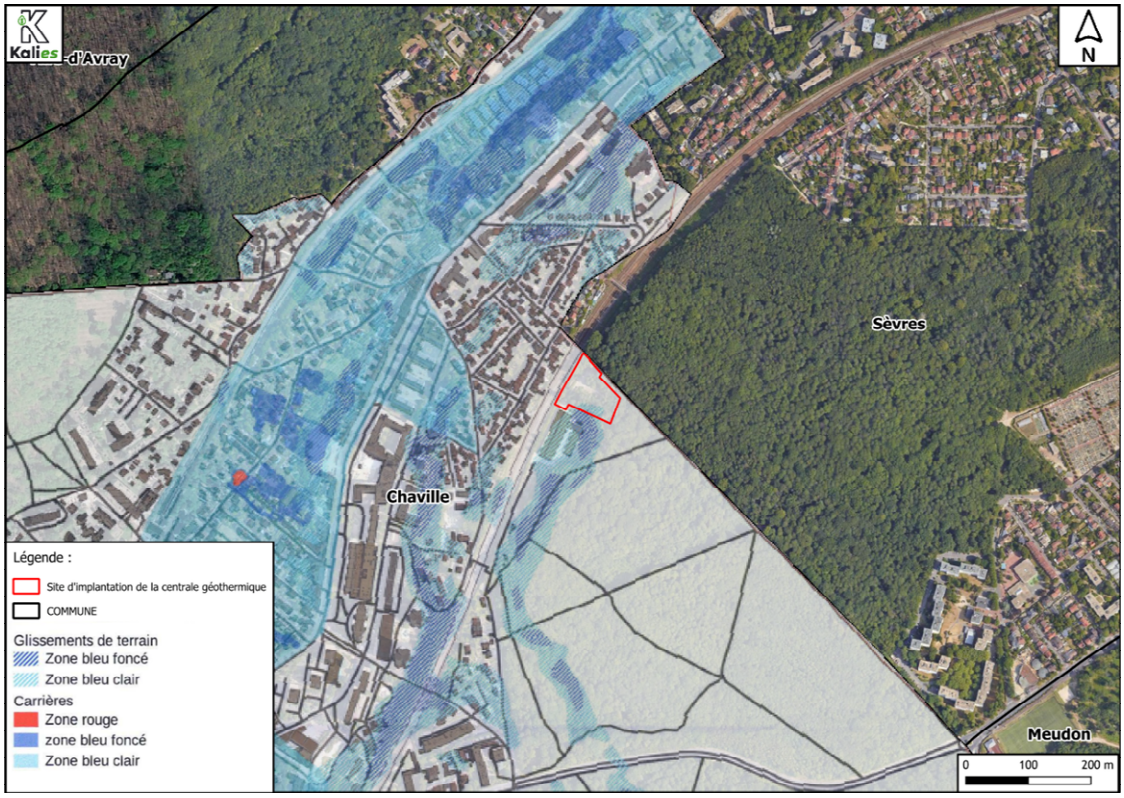


Figure 9. Zonage réglementaire des Plans de Prévention du Risque Mouvement de terrain dans la commune de Chaville

II.8. SITES ET SOLS POLLUES

Le ministère chargé de l'environnement inventorie les sites et sols pollués, ou potentiellement pollués, appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif, depuis le début des années 1990.

La nécessité de connaître les sites pollués (ou potentiellement pollués), de les traiter le cas échéant, en lien notamment avec l'usage prévu, d'informer le public et les acteurs locaux, d'assurer la traçabilité des pollutions et des risques y compris après traitement a conduit le ministère chargé de l'environnement à créer la base de données BASOL.

Différentes situations peuvent être à l'origine de la suspicion de pollution d'un site et de sa présence dans la base de données BASOL. Il peut s'agir d'une découverte fortuite, à l'occasion de travaux sur un terrain ayant accueilli anciennement des activités industrielles. Un site peut également être mis en évidence à la suite d'une action de l'administration dans le cadre de ses missions de contrôle et de suivi des sites industriels. Les pollutions accidentelles peuvent également donner lieu à la création d'un site dans BASOL.

Les sites inclus dans la base de données BASOL dans un rayon de 2 km autour du site sont présentés dans le Tableau 1 et localisés en Figure 10. Le site le plus proche, appelé Les Petits Bouts, est situé à environ 1,4 km au nord du projet.

Tableau 1. Sites et sols potentiellement pollués à proximité du projet

Code SSP	Nom	Commune	Instruction	Situation par rapport au site
SSP000343101	Les petits bouts	Ville d'Avray	Clôturée	1,4 km au nord
SSP000517801	SAGA	Viroflay	Clôturée	1,8 km au sud-ouest
SSP000366401	Air Précision	Chaville	Clôturée	1,6 km au sud-ouest



Figure 10. Localisation des sites et sols potentiellement pollués

La centrale s'implante à distance de tout site ou sol potentiellement pollué. Néanmoins, une attention particulière sera portée aux terres excavées lors des travaux. Elles seront analysées et envoyées dans les filières adaptées en cas de pollution avérée.

II.9. SITES NATURA 2000

Les sites **Natura 2000** appartiennent à un réseau européen de sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelle qu'ils contiennent. Il en existe trois types :

- Les sites de préservation des prairies et pâturages permanents ;
- Les Sites d'Importance Communautaire (SIC), classés au titre de la Directive Habitats ;
- Les Zones de Protection Spéciale (ZPS); classés au titre de la Directive Oiseaux.

En application du décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, il est nécessaire de faire une évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000.

Il n'existe aucun site Natura 2000 à proximité du site de forage. Le plus proche est le Massif de Rambouillet et zones humides proches (FR1112011), situé à environ 11,3 km au sud-ouest du projet. Le projet n'aura pas d'incidence sur cette zone Natura 2000 étant donné son éloignement.

Le projet n'a donc aucun impact attendu sur les sites Natura 2000.

III. IMPACT POTENTIEL DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

III.1. PRELEVEMENT EN EAU

Pendant la phase travaux, les opérations de forage nécessitent la mise en contact des terrains avec un fluide, la boue de forage, destinée à remonter les déblais du forage, maintenir les parois du trou et refroidir les différents éléments de garniture de forage (outil, masses tiges et tiges).

Les besoins normaux en eau (en l'absence de pertes en foration dans les terrains fissurés par exemple) nécessaires à la fabrication de la boue et la compensation des pertes en eau dans le forage sont évalués suivant les terrains traversés. Cette boue est composée d'eau et d'argile naturelle inerte (bentonite). Sa rhéologie est adaptée à la lithologie des terrains traversés dans le but de limiter au maximum les infiltrations de boue dans les terrains traversés.

Les boues sont soit constituées d'eau et de bentonite (argile naturelle), soit de polymères biodégradables. Elles ne constituent donc pas un risque de pollution pour les aquifères traversés. Le déroulement des travaux de forage par phases successives de forage, puis de pose de tubages cimentés à l'avancement, limite les possibilités de mise en communication entre aquifères.

En phase d'exploitation, la circulation du fluide géothermal dans la boucle (puits de production, canalisations de surface et puits d'injection) n'a aucun impact sur les eaux de surfaces ou souterraines. La plateforme en surface autour de la centrale disposera d'un réseau de récupération des eaux pluviales, et l'eau de ruissellement sera dirigée vers le réseau d'eau pluviale.

Le concept de doublet géothermique implique un équilibre entre les volumes d'eau prélevés et réinjectés. En effet l'eau prélevée au niveau des 2 puits producteurs dans le réservoir du Dogger sera entièrement réinjectée dans ce même réservoir par les 2 puits injecteurs. Ainsi, la totalité du volume soutiré de la nappe du Dogger sera réinjectée dans le même aquifère où seules les calories seront récupérées.

Le risque principal consiste en une perforation du tubage au niveau d'un aquifère capable d'absorber le débit artésien du puits. Différentes mesures préventives seront mises en place pour limiter les risques de fuites pendant l'exploitation.

Les processus de corrosion constituent un risque vis-à-vis de l'intégrité des cuvelages et donc de pollution des aquifères sus-jacents au Dogger, en particulier celui de l'Albien. Au droit de cet aquifère, un double tubage est mis en place et l'espace annulaire est cimenté afin de constituer une barrière étanche et minimiser ainsi le risque de perforation des cuvelages.

Un suivi technique de l'exploitation ayant pour but de prévenir et réduire les possibilités de contamination des eaux superficielles et souterraines sera réalisé. Il vise à prévenir toute variation du comportement thermochimique du fluide de nature à amplifier les phénomènes de corrosion. Les mesures directes de corrosion sur coupons témoins immergés dans l'eau géothermale, réalisées à périodicité trimestrielle, permettent de suivre l'évolution des phénomènes. Ainsi, il permettra de déceler l'apparition d'une fuite en dessous du niveau du sol.

Le suivi et l'enregistrement journalier par l'exploitant des paramètres de la production et de l'injection permettra d'identifier les premiers indices d'apparition d'une fuite, notamment :

- la variation de débit de production ;
- la variation de température de production ;

- la variation de pression d'injection ;
- la variation de fréquence de fonctionnement des pompes.

Ces indices peuvent également être validés pas la mise en place d'une télémétrie optique incorporée à la ligne d'inhibiteur chimique de fond de puits (TAI) qui permettra :

- de protéger et sécuriser l'ensemble de la boucle géothermale contre les phénomènes de corrosion inhérents à l'exploitation de l'aquifère du Dogger ;
- de contrôler de l'état interne des tubages (réglementaire tous les 5 ou 3 ans selon le type de puits) ;
- Travaux d'entretien des puits ;
- de prévoir les travaux de nettoyage des puits réalisés tous les 10 à 15 ans en moyenne.

En cas de fuite entraînant une sortie d'eau géothermale du puits producteur, une procédure permet d'éviter la sortie d'eau géothermale du puits. Ainsi la pollution de l'aquifère est limitée dans l'attente de la réalisation des travaux de réparation.

En cas de fuite sur le puits injecteur, l'exploitation du doublet est arrêtée et un bouchon de type bridge plug (BP) est mis en place sous la fuite dans un délai de 72 heures. La fuite se trouve donc isolée pendant la préparation des travaux de réparation.

Les cotes et débits de fuite seront établis soit par traçage chimique, soit par mesure directe (thermométrie/débitmétrie), soit par tests de pressurisation sous packer.

La réparation pourra être effectuée de plusieurs manières :

- Casing patch si la configuration de l'ouvrage le permet ;
- Rechemisage de la partie endommagée.

En ce qui concerne les mesures de prévention applicables dans le cadre de l'exploitation, celles-ci sont détaillées par le délégataire du réseau en phase de travaux et d'exploitation dans un document unique nommé Plan de Prévention et de Secours (PPS).

III.2. MODIFICATION DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES

La modification des écoulements due aux puits de géothermie est locale et circonscrite aux deux doublets. L'impact hydraulique et thermique du projet ont fait l'objet de simulations hydrodynamiques qui mettent en évidence un impact négligeable sur les ouvrages les plus proches au Dogger, à Vélizy et Meudon : impact hydraulique inférieur à 0,1 bar et pas d'impact thermique. Les représentations graphiques de cette modélisation sont présentées en Figure 11. Elle prend en compte les doublets voisins de Vélizy et Meudon et modélise les trois installations. La Figure 12 et le Tableau 2,issus de cette modélisation hydrothermique, présentent les interférences hydrauliques des ouvrages du projet (GCHAV1 à GCHAV4) avec les ouvrages voisins.

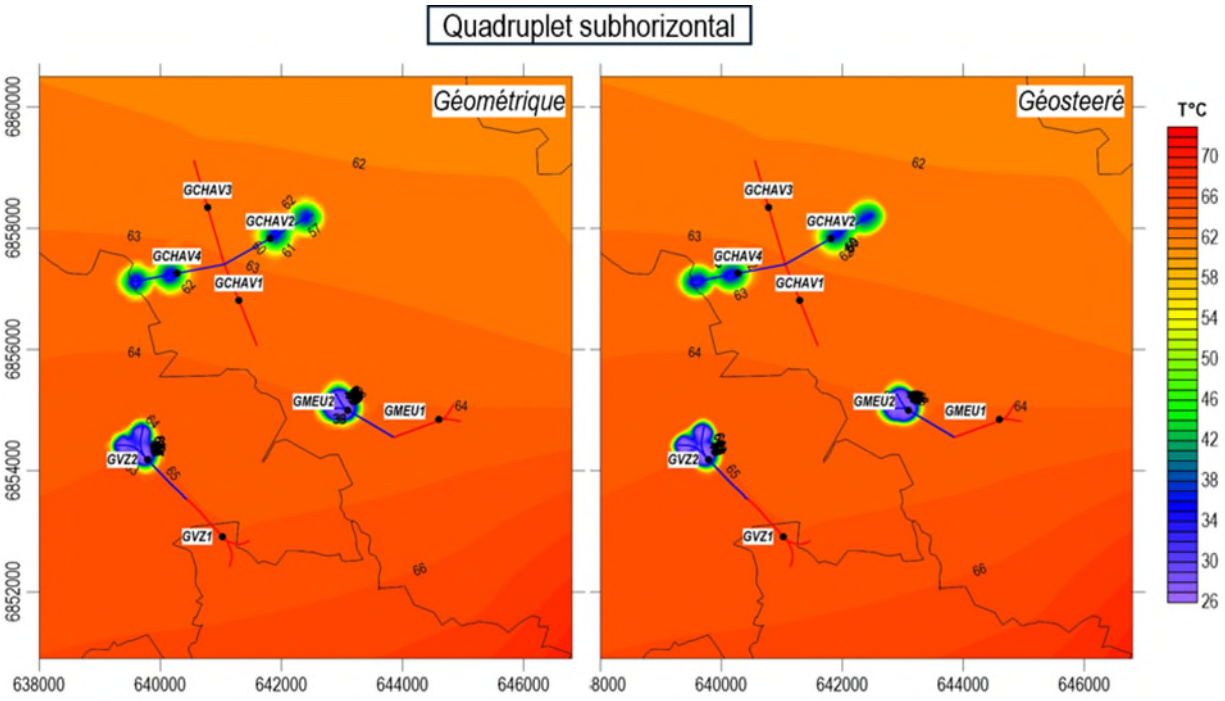


Figure 11. Impact hydrothermique des deux doublets du projet

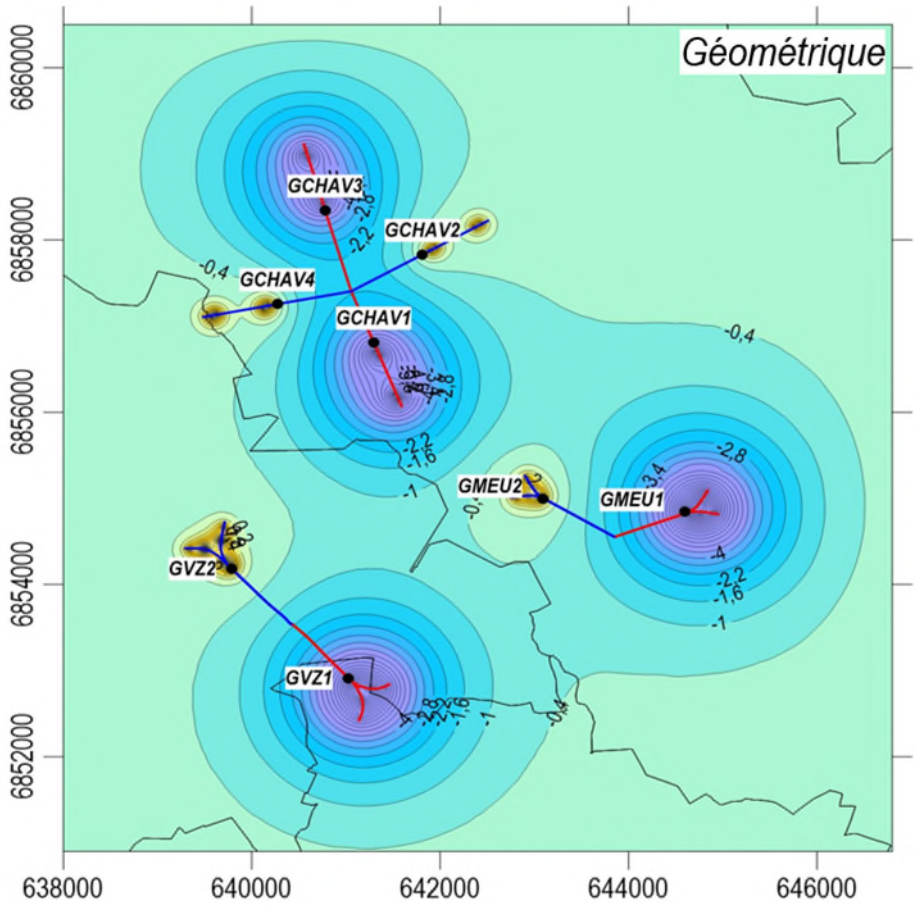


Figure 12. Représentation graphique des interférences hydrauliques entre les ouvrages du projet et les ouvrages voisins

Remontées/Rabattements (bar)						
Puits voisins	Drains	Juste Vélizy (sans Chaville et Meudon)	Avec Chaville et sans Meudon	Interférence	Avec Chaville et Meudon	Interférence
GVZ1P	1	-15,24	-15,26	<-0,1	-15,26	<-0,1
	2	-15,17	-15,20	<-0,1	-15,20	<-0,1
	3	-14,57	-14,60	<-0,1	-14,59	<-0,1
	Tot.	**-14,99**	**-15,02**	**<-0,1**	**-15,02**	**<-0,1**
GVZ2I	1	20,74	20,74	0	20,74	0
	2	21,17	21,17	0	21,17	0
	3	19,78	19,78	0	19,78	0
	Tot.	**20,56**	**20,56**	**0**	**20,56**	**0**

Tableau 2. Interférences hydrauliques entre les ouvrages du projet et les ouvrages voisins

En complément de ces modélisations, il est prévu la réalisation d'une étude spécifique des incidences hydrauliques du projet en phase travaux et exploitation. Les points suivants y seront traités :

- gestion des eaux pluviales ;
- estimation des éventuels volumes d'exhaure, notamment lors du terrassement en phase travaux ;
- incidence sur les milieux aquatiques.

La compatibilité du projet respectera les dispositions du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Seine Normandie (SDAGE) :

- une étude hydrogéologique préalable à la réalisation des travaux sera réalisée ;
- le recensement des ouvrages de captage d'eau existants aux abords du site sera réalisé ;
- le programme de boue relatif à la phase de forage (la densité de la boue est contrôlée en permanence en cours de forage) sera adapté pour éviter tout risque de pertes du fluide de forage au cours de la traversée de l'aquifère ;
- les eaux sont restituées à leur réservoir d'origine grâce au principe de fonctionnement du doublet production/injection ;
- la conception des puits, avec double voire triple tubage cimentés au droit des aquifères sensibles permet de réduire considérablement les risques de pollution des aquifères.

III.3. ADEQUATION AVEC LES RESSOURCES DISPONIBLES

En phase travaux, la sollicitation des réseaux d'alimentation en eau potable sera sujette à autorisation du concessionnaire. Les besoins en eau pour le forage sont très variables, mais il peut être fait l'estimation grossière d'un besoin de 7 000 m^3 (fabrication de boue, cimentation et essais) par puits.

Une demande sera faite auprès du concessionnaire pour se raccorder au réseau d'assainissement afin d'évacuer les fluides de forage (boue) et l'eau géothermale. Ces fluides ne seront pas directement déversés sur le réseau mais traités au préalable avec une séparation des phases solides et liquides. Pour le fluide géothermal, celui-ci sera d'abord neutralisé à un pH compris entre 5.5 et 8.5, ramené à une température inférieure ou égale à 30°C et débarrassé de toutes substance susceptible de porter atteinte à la santé du personnel, d'endommager le réseau d'assainissement ou le fonctionnement de la centrale d'épuration ou encore d'avoir un impact négatif sur l'environnement (faune / flore). Il est rappelé que le respect de la composition chimique et les teneurs maximales en composés de tout fluide rejeté au réseau conformément aux prescriptions du SDAGE est l'une des conditions à l'obtention d'une convention de déversement dans le réseau d'assainissement communal.

Le Rig de forage sera a priori électrique. Toutefois, si la machine retenue est thermique, la consommation approximative de fioul d'un forage (valeur indicative à confirmer après sélection de l'appareil et dotation de forage) est généralement de l'ordre de 230 m^3. Ainsi, des bacs de rétention seront placés sous tous les moteurs thermiques et équipements hydrauliques ainsi que sous les fûts d'huile en service ou non. Ces bacs seront vidangés fréquemment.

Le site sera éclairé pendant toute la durée des travaux afin de garantir des conditions de sécurité maximales. La possibilité de se raccorder au réseau électrique au niveau d'un poste électrique est en cours d'étude. Une demande de branchement sera déposée par le délégataire.

En phase d'exploitation, les sanitaires de la future centrale seront reliés au réseau d'assainissement. Les opérations sur la boucle géothermale étant circonscrites à l'intérieur du périmètre de la future centrale géothermique et des têtes de puits, grâce à l'installation de conduites d'eau géothermale reliant les têtes de puits à la centrale géothermique, elles n'impactent pas les réseaux existants.

Très ponctuellement lors des opérations lourdes de maintenance, il pourra être réalisé une demande de rejet au réseau d'assainissement collectif le temps des essais ainsi qu'un raccordement au réseau électrique. Ces demandes provisoires sont réalisées au cas par cas et ne sont pas systématiques.

III.4. PERTUBATION DE LA BIODIVERSITE ET CONSOMMATION D'ESPACES NATURELS

La parcelle sur laquelle s'implante la centrale géothermique bénéficie d'un classement STECAL accordant 1 000 m^2 d'emprise au sol en complément des constructions et installations existantes afin de permettre la réalisation d'un manège équestre et d'un équipement pour la production d'énergie à partir de géothermie. Le STECAL (Secteur de Taille et de Capacité d'Accueil Limitées) est une « pastille » dans le PLU permettant, à titre exceptionnel, d'autoriser des constructions en zone agricole ou naturelle normalement inconstructible. Il est défini à l'article L. 151-13 du Code de l'urbanisme. Ce classement a été validé par la commission interdépartementale de la préservation des espace naturels agricoles et forestiers qui s'est réunie le 23 avril 2024 à la préfecture de région et a examiné les demandes de STECAL du PLUi. Cette commission a rendu un avis favorable, considérant que les dispositions de règlement sont jugées suffisantes pour assurer la préservation des espaces naturels agricoles et forestiers.

En complément de ce classement, une étude flash environnementale est prévue sur le site d'implantation pour obtenir un diagnostic initial.

La centrale s'implante sur une parcelle en partie végétalisée sur laquelle une plateforme traitée en voirie lourde (enrobé) sera installée uniquement le temps des travaux de forage. Une fois ces travaux terminés, un certain nombre d'aménagements d'espaces extérieurs sera réalisé avec une place importante réservée à la végétalisation qui s'inscrit dans le prolongement de la forêt. De plus, il est prévu une restitution de l'espace non utile en phase d'exploitation au bénéfice de la Ville de Chaville.

La zone de la centrale sera ainsi désimperméabilisée au maximum après les travaux. Seule une dalle bétonnée autour des têtes de puits sera conservée pour permettre les opérations de maintenance.

Un décroutage sera réalisé sur une partie de la plateforme (environ 1 500m^2) avant réfection avec un système de type ECOVEGETAL E80 ou équivalent, permettant l'accueil de véhicules lourds lors des maintenances des puits. Un décroutage et un engazonnement seront réalisés sur le reste de la plateforme (environ 2 400 m^2). Cette zone sera rendue à la municipalité de Chaville. Le chemin piéton existant permettant l'accès à la forêt sera reconstitué après la fin des travaux.

Tout au long du processus d'aménagement extérieur, la charte de l'arbre sera appliquée.

Les aménagements proposés sont décrits en Figure 13 et Figure 14.

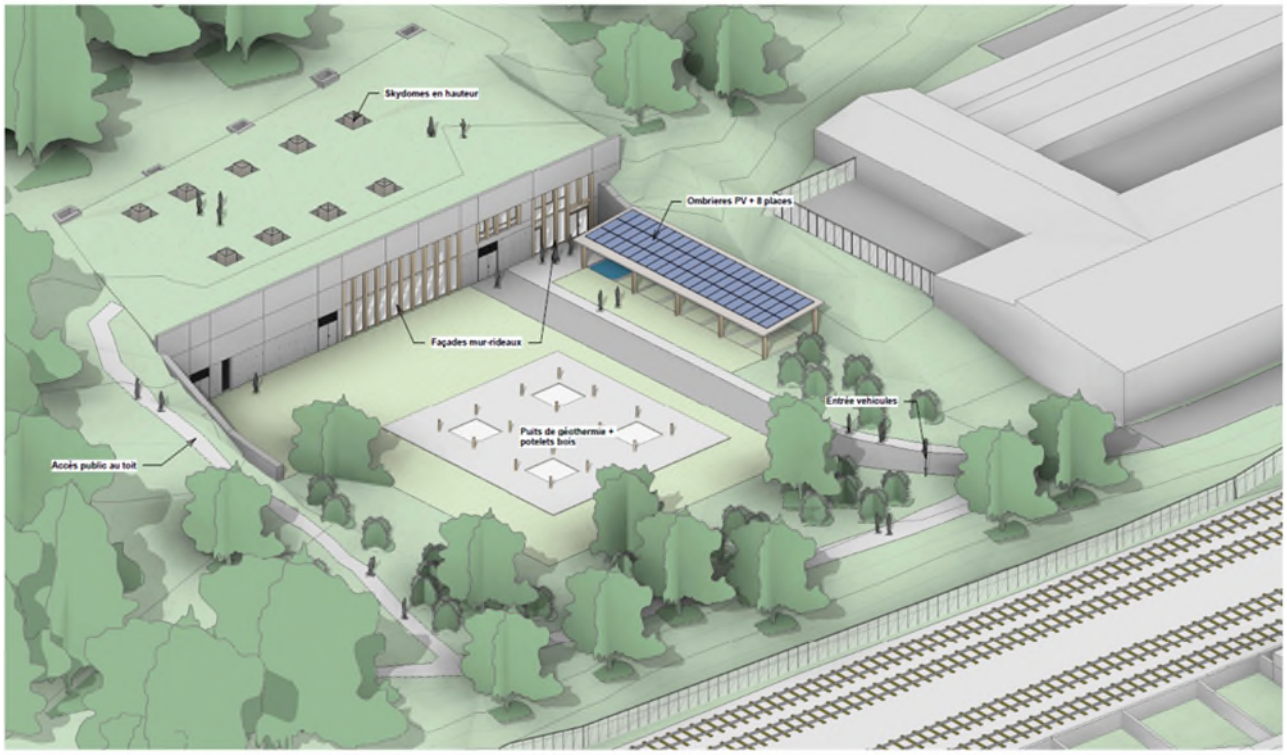


Figure 13. Vue d'ensemble des aménagements extérieurs de la centrale géothermique

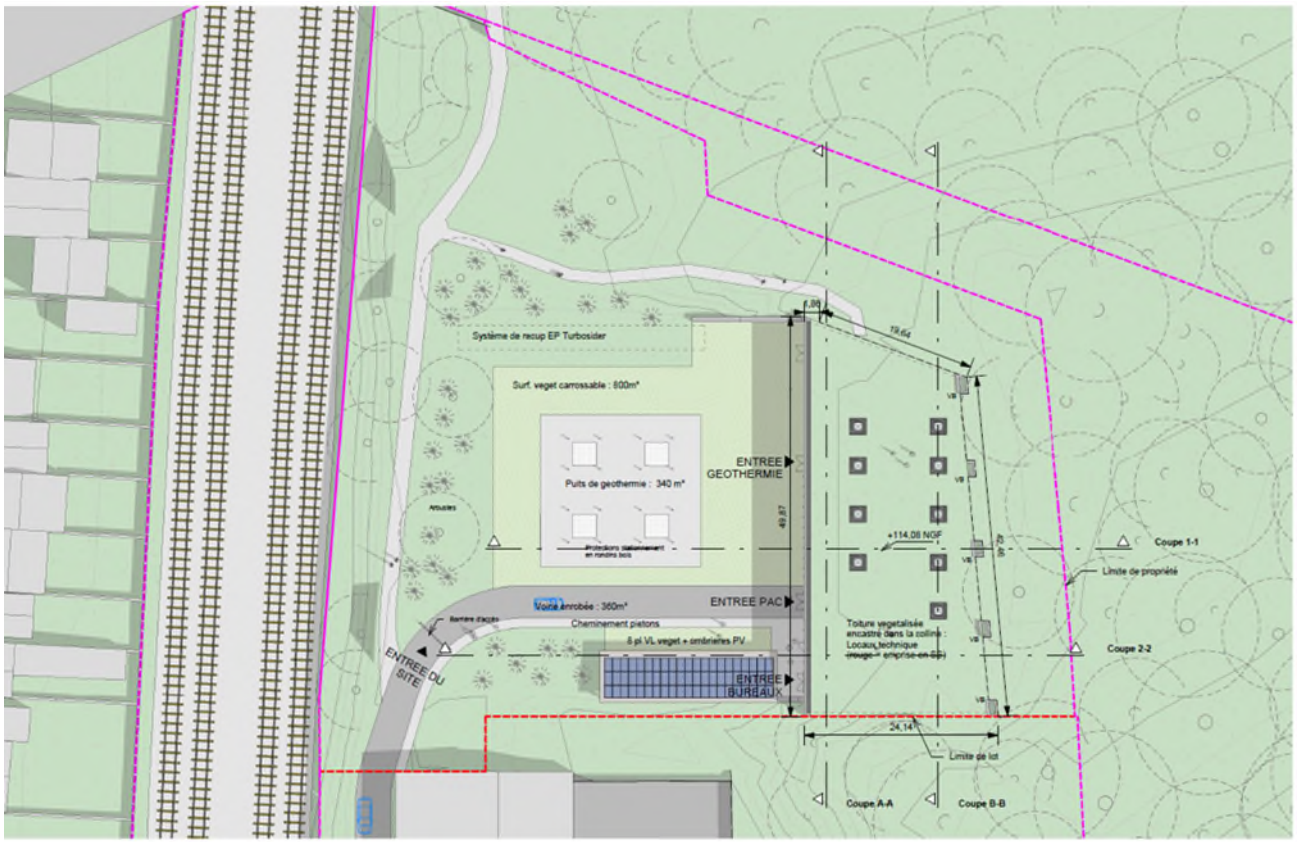


Figure 14. Schéma des aménagements extérieurs de la centrale géothermique

Afin de respecter l'engagement de compensation des émissions carbones émises par les travaux du projet, un reboisement sera également réalisé à proximité du site.

III.5. RISQUE SANITAIRE

III.5.1 LE RISQUE LEGIONNELLE

Afin de refroidir le fluide géothermal avant son rejet dans le réseau d'assainissement, le site pourrait potentiellement être équipé de tours aéroréfrigérantes (TAR). Ces TAR à voie humide peuvent représenter localement un risque sanitaire de légionellose car elles présentent des caractéristiques favorables à la prolifération puis à la dissémination par les aérosols des légionelles dans l'atmosphère. Le milieu humide et chaud de ces installations offre des conditions idéales pour le développement de ces bactéries dans l'eau du circuit et à la circulation d'air peut alors entraîner vers le milieu extérieur des gouttelettes qui contiennent des légionelles. Ces gouttelettes très fines peuvent pénétrer dans l'appareil respiratoire et provoquer chez des personnes sensibles une infection appelée légionellose. Des établissements scolaires avec une densité importante de personnes (école, collège, groupe scolaire) étant présents à proximité immédiate du site de forage, le risque sanitaire ne peut être ignoré.

Afin d'éviter ce risque sanitaire, une solution d'échangeur – refroidisseur à sec sera recherchée pour éviter le recours aux TAR. Dans le cas où cette alternative ne pourrait être utilisée, les TAR seront contrôlées avant le début du chantier. Tous les moyens préventifs seront mis en place pour éviter le risque de dissémination des Legionella. La norme AFNOR NF T90-431 sera respecté en ce qui concerne le niveau d'alerte de contamination. La puissance thermique évacuée des TAR sera inférieure à 3 000 kW afin de rester dans le régime de déclaration.

III.5.2 EMISSIONS DE POUSSIERES ET DE GAZ D'ECHAPPEMENT

En phase travaux, des émissions de poussières et de gaz d'échappement sont susceptibles d'être générées, notamment par les engins de chantier.

Les poussières seront générées par leur circulation sur les voies d'accès et la plate-forme à tous les stades des travaux : génie civil, forage et remise en état. Ces envols de poussières seront tributaires des conditions météorologiques : un temps sec et venteux sera plus défavorable qu'un temps calme et pluvieux. En cas de temps très sec, la plateforme sera donc régulièrement arrosée pour éviter que les poussières ne s'envolent. En phase exploitation, aucune émission de poussières n'est à prévoir en dehors des travaux de maintenance.

Les mesures suivantes seront mises en place pour limiter les émissions de poussières et de boue :

- le matériel de ponçage utilisé sera muni d'un aspirateur ;
- le chantier fera l'objet de nettoyage régulier ;
- des arrosages réguliers du sol seront pratiqués afin d'éviter la production de poussières.

Les gaz d'échappement seront principalement émis lors de la combustion de carburant des moteurs thermiques des engins de chantier et des groupes électrogènes alimentant l'appareil de forage. Les gaz émis seront essentiellement du CO_2, du CO, du NO_2, du O_3 et des poussières (suie de diesel).

Par ailleurs, il convient de signaler qu'aucun obstacle ne viendra entraver la libre circulation de l'air au niveau des échappements et ne créera de phénomène d'atmosphère confinée. Les émissions atmosphériques générées par la circulation de ces véhicules apparaissent négligeables comparées à celles déjà générées sur les axes routiers automobiles au voisinage du site (notamment les routes

départementales). En effet, d'après les données mises à disposition sur le portail Open Data des Hauts-de-Seine datant de novembre 2021, environ 488 poids lourds fréquentent la route départementale RD910, située à 265 m de la centrale, chaque jour.

Pour réduire les nuisances liées au gaz de combustion des moteurs, dans le cadre des mesures compensatoires, les engins de chantier répondront à la réglementation concernant les émissions des gaz d'échappement, notamment grâce à l'utilisation d'un filtre à particules conforme à la réglementation Engins Mobiles Non Routiers (EMNR). Les riverains seront informés grâce à l'implantation de panneaux d'affichage et les mesures suivantes seront également appliquées :

- Vitesse réduite des véhicules ;
- Contrôle de la propreté des véhicules de chantier avant départ du site ;
- Entretien régulier des engins.

III.5.3 DIOXYDE DE SOUFRE (H_2S)

Le sulfure d'hydrogène (H_2S) est un gaz incolore et possédant une forte odeur à faible concentration. A haute concentration (100 ppm), il est toxique et représente un danger sérieux pour la vie humaine. En raison de sa présence parmi les gaz géothermaux susceptibles d'émaner du forage, des dispositions et consignes suivantes seront mises en place sur le chantier :

- Installation de capteurs aux emplacements stratégiques – planchers, pompes, bacs, flowline reliés à une centrale ;
- Réglage des alarmes visuelles (gyrophare) et sonore (klaxon) aux seuils de 5 et 10 ppm ;
- Port de masques et de bouteilles d'oxygène (assistance respiratoire) tant que de besoin ;
- Port de capteurs en sautoir par le personnel d'encadrement (chef de chantier, chef de poste, intendant, superviseur).

Les émanations les plus importantes sont liées aux phases de dégorgement artésien et/ou air lift lors des essais, en particulier au terme des phases de stimulation acide du réservoir en fin de forage ou complétion. Elles seront effectuées suivant des horaires appropriés, et seront précédées obligatoirement d'une réunion de sécurité du personnel. Ces dispositions procèdent d'une pratique courante par la profession, tout particulièrement lors des opérations de workover. En outre, l'opération de Chaville fera appel à un personnel expérimenté en la matière, l'essentiel de ses activités concernant le forage pétrolier, singulièrement plus dangereux s'agissant d'émanations toxiques et inflammables.

Le personnel et les riverains seront informés au début des travaux des risques afférents au sulfure d'hydrogène et à la conduite à tenir en cas d'éruption de vapeur d'eau ou de sulfure d'hydrogène.

III.5.4 CONTAMINATION DES EAUX ET DU SOL

Une contamination des eaux de surface est susceptible de se produire pendant les travaux et la phase d'exploitation de la centrale. Elle peut avoir pour origine :

- l'infiltration par les eaux de ruissellement des produits utilisés sur site ;
- la contamination entre les différents niveaux d'aquifères ou par des fluides de forage lors de la progression du forage ;
- une contamination des aquifères superficiels d'eau par les fluides du Dogger due à une corrosion importante des ouvrages en phase exploitation.

Les traitements anti-corrosion injectés dans les eaux du Dogger en très faible quantité ne présentent pas de danger direct pour la consommation humaine. Les fiches techniques et toxicologiques des produits utilisés indiquent un danger de pollution écologique du milieu aquatique pour de fortes

concentrations. Ces produits, injectés à une concentration d'environ 2 à 5 mg/l, réagissent dans le milieu et leur action neutralise la majeure partie des effets nocifs.

Les boues, fabriquées essentiellement à partir d'argile naturelle et de bio polymères et utilisées pour le forage ne présentent pas de danger pour la santé humaine, dans le cas d'une éventuelle pollution.

Une étude ADEME-BRGM réalisée en 1994 a permis d'évaluer la toxicité des eaux du Dogger et d'évaluer les conséquences d'une éventuelle pollution des eaux potables.

Il en ressort que lors d'une pollution d'eau potable par l'eau du Dogger, la première manifestation est gustative avec une forte augmentation de la teneur en NaCl, espèce qui n'est pas considérée comme toxique ou indésirable. Lorsque la proportion en eau géothermale augmente, la pollution provient des teneurs en sulfures et en hydrocarbures dissous puis des métaux toxiques. L'eau du Dogger est impropre à la consommation ainsi qu'au développement d'organismes aquatiques.

Afin de réduire au maximum les risques de pollution par infiltration des eaux de surface ou déversement des fluides divers utilisés lors des travaux de forage, plusieurs mesures complémentaires seront mises en place. Elles sont décrites ci-dessous en spécifiant la nature des déchets produits susceptible de polluer les sols et les eaux de surface :

- Aménagement d'une plateforme de forage : Une dalle béton imperméable sera créée afin d'accueillir la machine de forage. L'aménagement de rigoles et canalisations au sein et à la périphérie de la plateforme éviteront tout risque de débordement de fluides sur le terrain. Une couche de grave ciment sera réalisée sur certaines parties non recouvertes par la dalle béton pour pouvoir être détruite et engazonnée facilement. Le sol non protégé par ces éléments sera recouvert par un géotextile étanche qui pourra être retiré à la fin des travaux ;
- Gestion des eaux de ruissellement : Les produits, boues et hydrocarbures, susceptibles d'altérer la qualité des eaux superficielles seront stockés dans des cuves sécurisées par l'utilisation de bacs de rétention étanches correctement dimensionnées. Tous ces dispositifs de rétention seront vidangés régulièrement, la fréquence étant augmentée en période de fortes pluies ;
- Lors de la réalisation du forage, l'emprise du chantier sera ceinturée par un dispositif qui collectera les eaux de ruissellement (drains, caniveaux, merlon ou fossé périphérique ceinturant la semelle en béton de la plateforme de forage). La totalité de ces eaux sera dirigée vers le bassin de décantation via un déshuileur / débourbeur qui assurera la séparation des produits solides et huileux qui auraient pu fuir des organes moteurs de l'appareil de forage. Le compartiment recueillant le surnageant huileux sera pompé autant que nécessaire et le contenu sera dirigé vers un centre de destruction ;

- L'eau de ruissellement séparée sera dirigée vers le réseau d'eau pluviale soit par déversement naturel (gravité) si le système de collecte des eaux de pluie le permet, soit par pompage à partir du déshuileur / débourbeur, sous réserve de l'accord du gestionnaire du réseau. Dans le cas contraire elle pourra être évacuée par citernage dans un site agréé ;

- En cas de contamination des eaux pluviales, celles-ci seront dirigées vers une ligne de traitement recueillant la phase liquide provenant de la déshydratation des boues puis évacuées en centre de retraitement spécialisé. Cette ligne recueillant la phase liquide servira également à contenir tout déversement accidentel qui pourrait survenir hors des systèmes de rétention installés sous ou autour des produits liquides polluants ;

- Déchets ménagers : Les abords des chantiers et les installations de chantier seront tenus parfaitement propres (absence de papiers, de détritus, de ferrailles, de bidons...). Les déchets seront collectés et transportés quotidiennement vers la déchetterie la plus proche. Le volume concerné sera faible et un tri (papiers et cartons, verre et bouteilles plastiques) sera demandé à l'entreprise de forage. Par ailleurs, aucun rejet d'eaux usées issues des sanitaires ne sera autorisé directement dans le milieu naturel. Les sanitaires seront reliés au réseau d'assainissement ou à des dispositifs autonomes étanches dont la vidange sera réalisée autant que nécessaire en cours de chantier ;

- Combustibles et lubrifiants : Les huiles, les hydrocarbures et tout autre produit toxique seront stockés en citernes à double rétention et collectés sur des aires de stockages, réservées dans des cuves à double rétention puits évacues vers un centre de traitement agrée. Des bacs de rétention (éventuellement des bacs gonflables) seront placés sous tous les moteurs thermiques et équipements hydrauliques ainsi que sous les fûts d'huile en service ou non. Ces bacs seront vidangés fréquemment. Sur les installations de chantier, des dispositifs de protection seront mis en place pour les aires de stationnement et d'entretien des engins (bassin de vidange étanche, déshuileur, tissu absorbant les hydrocarbures...). Pour tous les déchets toxiques ou dangereux, des certificats de destruction seront demandés aux prestataires en charge de leur élimination ;
- Boue de forages et déchets : Bien que potentiellement peu polluants, les fluides de forage (boue) qui serviront à la remontée des déblais solides, au refroidissement et à la lubrification des équipements en rotation, ainsi qu'à contrôler les éruptions du puits feront l'objet de mesures de précautions particulières afin d'éviter toute contamination avec le sol ou les eaux de surface. La boue de forage sera composée d'eau du réseau d'eau de ville, d'argile naturelle inerte (bentonite) et d'additifs complémentaires (viscosifiants, bactéricides…). En phase de forage, les boues circuleront dans un circuit à fond étanche avec le sol, partiellement à l'air libre au niveau des vibrateurs et des bacs à boue. Lorsqu'elles ne seront plus utilisées, les boues subiront sur site un traitement physico-chimique par centrifugation et coagulation. Les phases liquide et solide seront séparées :
    - la phase solide (déblais) sera évacuée par camions et traitée dans un centre de traitement agréé ;
    - la phase liquide sera progressivement évacuée après traitement dans le réseau d'assainissement (conformément aux termes de la convention de rejet) avec un suivi régulier des paramètres physico-chimiques de l'eau.
- Déblais et autres Déchets Industriels Banals (DIB) : Les DIB, désignent l'ensemble des déchets non inertes et non dangereux générés par les entreprises, industriels, commerçants, artisans et prestataires de services ; ferrailles, métaux non ferreux, papiers-cartons, verre, textiles, bois, plastiques, etc. Le chantier produira peu de déchets métalliques et de ferrailles. Ceux-ci seront constitués pour l'essentiel des tricônes usés, des élingues et câbles métalliques réformés, des protecteurs métalliques de tubage et des chutes (découpes) de tubage. Ces déchets seront transférés vers une entreprise récupérant les métaux. Les déblais qui auront été contaminés accidentellement par des hydrocarbures seront évacués vers des décharges qui acceptent ce type de déchet ;
- Gestion des eaux géothermales : Les essais par dégorgement artésien pré et post acidification mobiliseront une ligne de traitement assurant les fonctions de dégazage, filtration (# 50 µm) et refroidissement (# 30°C), susceptible d'accommoder un débit minimum de 150 m3/h, selon un mode opératoire largement éprouvé en workover géothermiques ;
- Les eaux ainsi traitées–dégazées, filtrées et refroidies seront soit :
    - rejetées au réseau d'assainissement, sous réserve d'accords avec le département (solution préférentielle) ;
    - stockées dans une citerne et évacuées conformément aux dispositions du titre IV, livre V du Code de l'Environnement relatif à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, et des textes pris pour son application après dilution à l'eau claire dans le but de diminuer leur salinité ;
    - réinjectées dans le premier puits foré (uniquement lors des essais sur le deuxième puits foré).
- La température et la teneur en sulfure d'hydrogène feront l'objet d'une attention particulière. Dans le cas où les services chargés de la police des eaux imposeraient des normes plus strictes, elles seront respectées.

Lors du forage des puits, la pression artésienne rencontrée dans le réservoir est constamment maitrisée par la densité de la boue et par le BOP (bloc obturateur de puits), équipement installé en tête de puits qui permet la fermeture hydraulique du puits en urgence et de maîtriser l'éruption naturelle du fluide.

La conception des puits géothermiques empêche le contact entre le fluide géothermal du Dogger et les couches géologiques traversées, jusqu'à la surface. Lors de la conception de l'ouvrage, les travaux s'effectuent par phases successives de forage, puis de pose de tubages cimentés par phases. Un tubage spécifique sera installé au droit des aquifères d'eau potable :

- double protection cimentée au niveau de l'Albien et du Néocomien ;
- triple protection cimentée pour les aquifères superficiels.

III.6. TRAFIC ENGENDRE PAR LE PROJET

Lors des travaux de forage, le chantier fera l'objet d'une signalisation et d'un affichage conformes à la réglementation et aux usages applicables en matière de circulation urbaine, d'éclairage et de balisage de chantiers de travaux publics et de forage/sondage.

Un contrôle des capacités de roulage de la voix d'accès sera effectué par l'entreprise de forage préalablement à l'amenée et au repli de l'appareil de forage. Des aménagements pourraient y être réalisés au moment des travaux de génie civil de la plate-forme.

Un parking visiteur sera installé à l'extérieur de la plate-forme de travail. Les visiteurs autorisés (nombre limité) seront obligatoirement accompagnés par un responsable du chantier (maître d'ouvrage, entreprise ou maître d'œuvre) et informés des consignes de sécurité. Ils ne pourront se déplacer que dans les secteurs autorisés après avoir pris connaissance des instructions.

En dehors des phases d'amenée et de repli des équipements de forage (qui s'effectueront par convoi exceptionnel), le nombre de véhicules lourds empruntant la voie d'accès à la plate-forme de forage restera limité à l'approvisionnement de consommables (fioul, tubage, ciment…) et à l'évacuation des déchets. Ce trafic est très variable en fonction des phases et de l'avancement du chantier, on peut en moyenne compter au minimum une rotation quotidienne de deux véhicules. Un trafic de véhicules légers sera induit par les rotations de personnel de l'entreprise de forage et de supervision (une dizaine de rotations par jour).

Le raccordement du site à la route sera aménagé de sorte que les conducteurs d'engins puissent manœuvrer sans constituer d'obstacle ou de risque vis-à-vis de la circulation. Les grands axes routiers à proximité de la ville faciliteront la circulation fluide des véhicules.

Activité sur le chantier	Nombre de camions estimé
Amené de l'appareil de forage	40 camions
Livraison du tubage pour le puits	10 camions
En cours de forage	2 camions/jour pour le traitement des effluents soit : 90 camions par puits.
Pendant les opérations de Tubage, cimentations et diagraphies (par puits)	10 camions
Repli de l'appareil de forage	40 camions
Nombre total estimé de camions pour un puits : 190	

Tableau 3. Estimation du nombre de camions pour un puits

De façon générale, les modalités d'accès au chantier, de circulation et de stationnement des véhicules et engins en phase d'amenée ou de repli de l'appareil de forage et sa dotation durant les travaux feront l'objet d'une concertation avec les services de la voirie. Des réunions seront organisées au fil

du projet avec l'ensemble des acteurs (état, entreprises de travaux des projets situés à proximité, Ville, etc.) afin de permettre un phasage optimisé de l'ensemble des travaux.

Enfin, une information des modifications de circulation, des conditions de stationnement et de la durée du chantier devra être réalisée auprès de la population.

En phase d'exploitation, les éventuels impacts sur la circulation seront liés aux phases de maintenance sur le doublet géothermique. La circulation routière sera peu impactée durant les travaux de maintenance des puits. Les interventions lourdes de rechemisage ou de curage sont relativement rares voire exceptionnelles : tous les 20 ans en moyenne pour le rechemisage et tous les 10 ou 15 ans si l'état du puits le justifie pour le curage. Elles durent en moyenne entre 4 et 6 semaines et occasionnent la circulation d'une vingtaine de poids lourds vers la parcelle. Les opérations les plus courantes nécessitent des approvisionnements de 1 ou 2 poids-lourds (inspection des tubages) voire 5 à 10 pour les interventions lourdes à caractères exceptionnelles (remontée de pompe et de tube de traitement inhibiteur). Quelques exemples d'opérations sont détaillés dans le Tableau 4.

Nature de l'opération	Durée (indicative)	Fréquence	Emprise au sol	Nombre et type de véhicules
Remontée de pompe et de TAI	15 jours	Tous les cinq ans	600 m²	Une grue 3 à 4 citernes de 20 m² 2 semi-remorques plate-forme
Curage	4 semaines	Tous les 10 à 15 ans si l'état du puits le justifie	900 m²	Appareil de réhabilitation autoporté Rotation de poids lourds (citernes, semi-remorques, toupies...)
Inspection des tubages	Une journée type de diagraphie	Tous les 3 ans pour le puits injecteur et tous les 5 ans pour le puits producteur	300 m²	Un camion de mesure Une grue
Rechemisage et abandon	Variable	Exceptionnel	1 500 m²	Appareil de *workover* et sa dotation

Tableau 4. Travaux et emprises prévisibles lors de l'exploitation d'un doublet géothermique

III.7. EMISSIONS (BRUIT, ODEURS, LUMIERE, VIBRATIONS)

III.7.1 BRUIT

Afin d'évaluer l'impact sonore du projet il apparait essentiel de caractériser l'environnement initial du site (carte de bruit) et d'évaluer par une étude acoustique les possibles nuisances du projet. Cette étude sera réalisée par le futur délégataire avant le dépôt du dossier AR-AENV. Elle comprend tout d'abord une série de mesures acoustiques réalisées en bordure du terrain pour mesurer le bruit ambiant.

Les sources de bruit seront ensuite modélisées afin d'évaluer l'impact sonore d'une opération de forage et le fonctionnement d'une centrale géothermique. L'identification de la source de bruit lors du forage, utilisée pour la modélisation, est basée sur le retour d'expérience du contracteur de forage.

En phase de chantier, l'appareil de forage fonctionne en continue 24h/24, 7j/7. La nuisance sonore générée par le chantier sera limitée par l'utilisation d'un appareil de forage dont les composantes

sont pour la plupart électriques. Ainsi cet appareil de forage et ses équipements satellites (pompes, têtes d'injection rotative, quartier boue...) bénéficient d'une motorisation électrique, dont l'alimentation peut s'effectuer par groupes électrogènes autonomes (moteur thermique diesel), ou autant que possible par raccordement sur le réseau électrique.

Les motorisations électriques étant structurellement insonorisées, les seules sources de bruit seront :

- les groupes électrogènes diesel ;
- les manœuvres et chocs de tiges lors du gerbage et du dégerbage ;
- les opérations ponctuelles de cimentation (pompes) ;
- les diagraphies différées (génératrice).

Dans le cas où le raccordement électrique de l'appareil de forage ne pourrait être mise en œuvre, les groupes électrogènes diesel seront insonorisés par capotage pour limiter les nuisances sonores.

La circulation de véhicules lourds constituera également une nuisance sonore ponctuelle. Pour réduire ces nuisances, dans le cadre des mesuresde réductions, les engins de chantier répondront aux normes antibruit en vigueur (circulaire relative aux bruits émis par des engins de chantier du 16 mars 1978).

Pendant les travaux, l'installation d'écrans sonores ou murs anti-bruit aux abords du site (murs de paille, bâche acoustique, containers empilés) seront mis en place si les modélisations montrent des dépassements en ZER. De plus, des mesures en continu (jour, nuit) du bruit et des émergences sonores à différents points (site, habitations) seront contrôlées par un organisme de contrôle agrée si nécessaire.

Un protocole de suivi sera mis en place en continue tout au long de la phase chantier du projet afin d'identifier les sources réelles de bruits, dans le but de mettre en place de nouvelles mesures le cas échéant. Ces contrôles permettront de renforcer les mesures de réduction déjà anticipées : murs anti-bruits ou bâches acoustiques pour les équipements de chantier, afin de limiter d'avantage les émergences sonores. A minima, ce contrôle s'effectuera par des capteurs en limite de chantier dans un espace sécurisé. De plus, selon les retours des voisins, des capteurs pourront être mis en place au niveau des bâtiments limitrophes du chantier (sur la toiture, terrasse, balcons, etc.).

Enfin, des bardages/panneaux insonorisant complémentaires (métal / mousse polyuréthanne / métal) sur 2-3 mètres de hauteur, seront mis en place si nécessaire autour des équipements (vibrateurs, pompe mixage, compresseur d'air) ou zones si les niveaux sonores réglementaires ne sont pas atteints avec les mesures ci-dessus.

Une réunion d'information aura lieu avec les riverains avant le début des travaux de forages. Les résultats des mesures, enregistrées en continue, avec les valeurs diurnes et nocturnes pourront être miss à la disposition des riverains via un média dédié. Il est prévu la mise en place d'un dispositif de médiation de chantier (ambassadeur) durant toute la durée des travaux de forage. Le but de ce dispositif sera d'assurer une interface entre les riverains et le Maitre d'Ouvrage. Sa présence régulière permettra d'enregistrer les plaintes et d'assurer un suivi du traitement lorsque des solutions existent techniquement.

D'autres dispositifs seront mis en place afin de pouvoir échanger avec les riverains et traiter les plaintes éventuelles :

- des réunions publiques ;
- un numéro vert ;
- la possibilité, après accord préalable de la Ville, de réaliser des visites du chantier de forage.

Dans le cas extrême où les mesures de réduction s'avèreraient insuffisantes et où des plaintes émergeraient des riverains, une solution de relogement temporaire sera envisagée. Une solution adaptée sera traitée au cas par cas en fonction d'un éventuel retour de plaintes des riverains.

Au cours de l'exploitation, au droit du puits, les bruits seront issus de la circulation des fluides dans les canalisations. Au droit du puits de production, s'ajoutera le bruit provenant de la rotation du groupe de pompage immergé. La position en sous-sol et la fermeture des caves par une dalle conduira à une atténuation de l'émergence de ces bruits. Par ailleurs, les sources de bruit liées à l'exploitation du futur puits géothermique foré comprendront principalement : les pompes de circulation, la pompe d'injection, le système d'injection inhibiteur et les transformateurs électriques

Les bruits générés par les travaux de maintenance sur les puits seront ceux des compresseurs, des moteurs thermiques, des camions et les bruits de chocs entre les outils métalliques utilisés par les intervenants. L'ensemble de ces engins sera conforme à la réglementation en vigueur sur les émissions sonores. Il est difficile d'estimer le niveau sonore prévisible en phase de maintenance car l'intensité et les sources des bruits émises par les opérations de maintenance vont dépendre d'une part du type d'opérations mais également du matériel disponible. Comme pour la phase travaux, le recours à l'alimentation électrique du réseau local chaque fois que possible, permettra de réduire les temps de fonctionnement des moteurs thermiques des groupes électrogènes, supprimant ainsi une source importante d'émissions sonores durant le chantier. Il est difficile de prévoir à l'avance quelle appareil et quelle dotation seront utilisés pour les travaux de forage. Les entreprises compétentes et équipées étant peu nombreuses et très demandées, par surcroît le choix des équipements dépendra des disponibilités. Mentionnons par ailleurs que certains équipements ne permettent pas de se raccorder au réseau électrique.

Il est cependant envisageable que les émissions sonores soient comparables voire inférieures à celles émisses lors des phases de travaux de forages. Par ailleurs contrairement aux travaux de forages qui opèrent en continue, les travaux de maintenance (workover) ont généralement lieux en périodes diurnes, entre 6h et 22h. Les mêmes mesures de réduction et de compensation pourront être mises en place le cas échéant en fonction de la sensibilité des riverains.

Face à la proximité des habitations, sur la base du Règlement Général des Industries Extractives (RGIE) qui fixe les émergences sonores admissibles vis-à-vis du personnel de chantier et du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, la contrainte sonore sera intégrée dans le cahier des charges établi pour la réalisation de ces travaux, et notamment un objectif de 60dB à 200m. Elle constituera donc un critère de choix lors de la phase de consultation des entreprises de forage.

III.7.2 ODEUR

L'hydrogène sulfuré (H_2S), contenu dans le fluide géothermal, dégage une odeur désagréable à des faibles concentrations. Son odeur est perceptible dès 0,02 à 0,1 ppm (0,03 à 0,14 mg/m3) selon l'INRS. Cette perception de l'hydrogène sulfuré à très faible concentration est souvent responsable de nuisances olfactives mais ne représente pas de risques pour la santé en cas d'exposition accidentelle à une très faible concentration, selon l'échelle des seuils des effets toxiques donnés par l'INERIS et le ministère du Travail.

Afin de réduire les nuisances olfactives et de supprimer les risques liés à la toxicité du gaz à partir de concentrations plus élevées (100 ppm) lors des opérations de stimulation du réservoir par injection d'acide, une chaîne de neutralisation de l'H_2S, exigée dans le cadre de l'arrêté préfectoral relatif à l'autorisation d'ouverture des travaux, sera mise en place (neutralisation de l'H_2S par injection d'un oxydant puissant, type Eau de Javel ou équivalent). Elle comportera la mise en place de ventilateurs aux endroits où le fluide géothermal émanera en surface (plancher et bacs de l'appareil de forage).

Cette aération constante du site pendant cette phase permettra d'orienter les gaz à l'opposé des habitations les plus proches et empêchera toute concentration du gaz.

III.7.3 LUMIERE

Les chantiers étant éclairés de nuit, les émissions lumineuses pourraient modifier l'éclairage des voies publiques. L'éclairage du chantier en période nocturne respectera la temporalité réglementaire. L'éclairage sera allumé au plus tôt au coucher du soleil et sera éteint une heure après la fin des activités de forage (ou au lever du soleil). Aucune prescription réglementaire concernant la couleur ou l'intensité de l'éclairage n'est définie pour les chantiers. Cependant l'éclairage sera aussi orienté de façon optimale, afin de ne pas perturber le trafic ni la faune présente sur la parcelle à l'est du site du projet.

Le site de la centrale disposera d'un éclairage extérieur dont la diffusion sera dirigée vers le sol. Les éléments techniques de cet éclairage seront en adéquation avec la règlementation.

III.7.4 VIBRATIONS

Les vibrations mécaniques induites par le forage sont limitées au champs proche puit et le plus souvent restreintes au site de forage. Elles peuvent éventuellement être ressenties en surface lors du forage des premières dizaines de mètres, mais seront de plus en plus faibles voire nulles au fur et à mesure de la progression du forage en profondeur. Les infrastructures les plus proches se situent à une trentaine de mètres des futures têtes de puits. A cette distance, les vitesses vibratoires se situent en dessous des seuils définis par l'Annexe I de l'arrêté du 26 novembre 2012 sur les vibrations mécaniques.

Le forage des puits ne devrait pas émettre de vibrations mécaniques. Aucune acquisition sismique de puits de type VSP avec camion vibrant n'est prévu. Toutefois, il est possible de rencontrer en surface à moins de 250 mètres des couches de craie riches en silex, susceptibles d'induire des vibrations, notamment à proximité immédiate du puits, mais surtout de générer du bruit par propagation dans le mât de forage (tintement régulier des tiges et de la tête d'injection motorisée). Ces vibrations sont néfastes pour les outils et les équipements. C'est pourquoi les garnitures de forage comportent un absorbeur de chocs pour réduire ce phénomène et les paramètres de forage sont réduits en conséquence le plus possible. A noter que d'après la abse de données du sous-sol du BRGM (BSS), les forages voisins consultés ne signalent pas d'abondance particulière de silex dans les terrains forés sur les premiers 200-300 m.

En phase d'exploitation, les vibrations mécaniques éventuelles pourraient être émises par les pompes de réinjection et de production. Les mesures suivantes seront mises en place pour limiter les vibrations générées par l'exploitation de la centrale de production de chaleur :

- découplage des machines tournantes via des compensateurs ou des supports spéciaux ;
- pose des machines sur un tapis en caoutchouc ;
- capotage des éléments les plus bruyants ;
- toutes les pompes à chaleur seront installées sur des massifs d'inertie ;
- les pompes à chaleur seront installées sur plots anti vibratiles.

III.8. REJETS A L'ATMOSPHERE

Au cours de la période des travaux de forage, des émanations d'hydrogène sulfuré (H_2S) pourront se produire au cours des tests de production réalisés à la fin de chaque puits. Lors de ces tests le fluide géothermal est en effet produit en surface sur une durée comprise entre 24 et 48 heures

Les travaux de forage peuvent également avoir un impact sur la qualité de l'air par le rejet des gaz d'échappement des moteurs thermiques. Les émissions liées au trafic sont susceptibles de contenir du dioxyde de carbone (CO_2), des oxydes d'azote (NOx), du monoxyde de carbone (CO), des hydrocarbures imbrûlés (HC, NOX, HAP) et des poussières. La dispersion et la transformation de ces polluants dépendent de nombreux paramètres, météorologiques et chimiques. Ces émissions sont variables et deux paramètres sont essentiels : la performance des véhicules et la pratique des conducteurs.

Le génie civil lié à la plateforme de forage, la préparation et montage du rig de forage, et sa désinstallation nécessitent un transport de matériel et de personne. S'ajoutent à cela, les rotations de personnel pendant les phases de forage proprement dites. Les émissions liées au trafic routier seront difficilement quantifiables avec précision et ne respecteront aucune valeur limite d'émission (hors normes applicables aux constructeurs de véhicules, de façon indépendante de l'exploitant). Au total une consommation de 40 000 L de diesel est estimée par l'exploitant pour les travaux de forage, correspondant à un rejet d'environ 110 tonnes de CO_2.

Cette estimation ne tient pas compte de l'utilisation de groupe électrogènes diesel pour le raccordement électrique de l'appareil de forage. En effet, un raccordement au réseau électrique est prévu, limitant ainsi considérablement la consommation en diesel et donc les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Néanmoins, il faut noter que toutes ces émissions peuvent être considérées négligeables au regard de l'économie réalisée par l'exploitation des puits de géothermie qui permettront de considérablement réduire les émissions de CO_2 par rapport à une solution de chauffage au gaz. De plus, l'impact sera limité dans le temps et dans l'espace.

Certains types de travaux comme l'acidification d'un puits pourront être à l'origine d'une formation de gaz s'échappant dans l'atmosphère. Les mesures de prévention et de sécurité pour le personnel proche des émanations seront décrites dans le PPSPS concerné.

Les travaux de workover peuvent avoir un impact sur la qualité de l'air lié au rejet de gaz à effet de serre des moteurs thermiques. Comme pour la phase de travaux, cela implique le déplacement de personnel et d'équipement, la mise en place d'une machine de forage et sa désinstallation. Par ailleurs si l'appareil de forage ne peut être branché au réseau électrique, il faudra prévoir l'utilisation de groupe électrogène diesel. En fonction des machines et des travaux réalisés, la consommation brute de diesel peut être extrêmement variable. Il est donc difficile de l'estimer avec précision.

L'estimation suivante permet d'appréhender l'impact des travaux de workover en termes d'émissions de CO_2 pendant une durée d'exploitation de 30 ans. On peut considérer que 4 workovers d'une période de 30 jours chacun seront réalisés. La consommation de diesel sur un chantier de workover pour le fonctionnement de l'appareil de forage, du manitou, des pompes, etc est estimé à 100 L par jour. On estime en parallèle à 12 m3 par workover la consommation liée au transport de personnel et de matériel. Au total cela équivaut à 60 m3 de diesel, équivalent à une émission de 160 tonnes eqCO_2/an.

Il faut toutefois noter que ces émissions sont mineures par rapport à la consommation d'une chaudière gaz qui sera nécessaire pour faire l'appoint de la géothermie pendant les travaux de workover. Les émissions d'un réseau de chaleur sont en moyenne de 160 gCO2/kWh contre 227 gCO_2/kWh pour une chaudière gaz. Ainsi une émission supplémentaire de 67 gCO2/kWh au niveau de la centrale est attendue lors des travaux de maintenance.

Lorsque ceux-ci peuvent être programmés, notamment lors des changements de pompes, ils ont lieu en été. Dans ce cas le recours à une chaudière gaz pour l'appoint n'est pas nécessaire car les besoins de chaleur sont quasi nuls.

Enfin, pour ce qui concerne le fonctionnement général de la centrale géothermique, il n'apportera aucune modification au climat. Elle n'induira pas de rejet dans l'atmosphère car la centrale de production n'a pas besoin de cheminée. Elle est composée d'installations qui fonctionnent en circuit fermé.

En fonctionnement normal de la centrale géothermique, il n'existe aucun dégagement gazeux. Les seuls dégagements possibles ont lieu en cas de fuite (incident d'ordre exceptionnel). De manière générale, l'impact de l'exploitation d'un doublet de géothermie est au contraire particulièrement positif vis-à-vis de la qualité de l'air avec une réduction des émissions de CO_2 de près de 26 000 tonnes par an. A l'échelle d'une ville cela représente la consommation moyenne annuelle de près de 1 000 habitants (en considérant les déplacements, le chauffage, l'eau chaude et l'électricité).

Le projet engendre des rejets dans l'air, principalement pendant les phases de travaux. Cependant des mesures d'évitement et de réductions sont mises en place pour limiter aux maximum ces rejets. Par ailleurs il faut noter que ces émissions sont nettement inférieures aux émissions évitées chaque année par l'utilisation d'un réseau de chaleur alimenté par la géothermie. Ce projet est donc vertueux avec un impact positif pour le climat.

III.9. REJETS LIQUIDES, EFFLUENTS ET DECHETS

Les rejets liquides de la boucle géothermale concernent surtout la phase travaux avec notamment les eaux géothermales extraites pendant les essais de puits et les boues de forages.

Les déchets ou effluents produits par les chantiers de forage sont les suivants :

- résidus de boue de forage ;
- déchets Industriels Banals (D.I.B.) notamment les déblais de forage (cuttings) et déchets métalliques ;
- eaux géothermales et eaux de ruissellement ;
- déchets ménagers et assimilés ;
- déchets spéciaux (hydrocarbures, huiles, etc.).

En phase d'exploitation aucun déchet n'est produit par les puits en fonctionnement normal, puisque toute l'eau pompée est intégralement réinjectée dans le réservoir afin de garantir un équilibre. Lors d'opération de maintenance nécessitant ponctuellement le rejet de faibles volumes d'eau salée (recherche de fuite à l'eau douce, curage hydromécanique…), les eaux géothermales seront rejetées sur le réseau d'assainissement sous réserve d'accord du gestionnaire. Dans le cas contraire, les eaux devront être stockées en citerne et évacuées vers un centre de traitement agrée. La température et la teneur en sulfure d'hydrogène feront l'objet d'une attention particulière.

L'exploitation de la centrale entraine une consommation en eau ainsi que des eaux usées. Le réseau d'alimentation en eau sera protégé par un système de déconnexion permettant d'éviter tout retour de produit non compatible dans le réseau. Les consommations d'eau seront suivies par un relevé régulier du dispositif totalisateur

Les réseaux de collecte des eaux seront conçus de manière à être étanches et à résister dans le temps, aux actions physiques et chimiques des effluents ou produits susceptibles d'y transiter. Le délégataire s'assurera régulièrement par des contrôles appropriés et préventifs de leur bon état et de leur étanchéité. Le site disposera d'un réseau de collecte et d'assainissement de type séparatif (eaux usées/eaux pluviales).

Les eaux usées seront issues principalement des installations sanitaires du site et du nettoyage des sols. Les eaux usées sanitaires assimilables à des eaux domestiques ne présentent pas de caractère toxique significatif pour le milieu aquatique. Ces eaux seront rejetées dans le réseau public et traité ultérieurement. Le site n'utilisera que très peu d'eaux industrielles pour son fonctionnement. Elles seront ensuite envoyées dans le réseau des eaux usées.

Des bacs de rétention seront mis en place pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes.

Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes.

III.10. ATTEINTE AU PAYSAGE ET AU PATRIMOINE CULTUREL

La conception de la centrale géothermique a été réalisée pour s'intégrer au mieux dans le paysage forestier dans lequel elle s'implante. Une partie de la parcelle sera revégétalisée (gazon et utilisation d'un système de type ECOVEGETAL E80 ou équivalent) et la centrale sera dotée d'une toiture végétalisée. Une vue architecturale de l'intégration du bâtiment et des têtes de puits est donnée en Figure 15 et Figure 16.



Figure 15. Vue architecturale aérienne de la centrale dans son environnement



Figure 16. Vue architecturale de la façade de la centrale et ses alentours

IV. MESURES COMPENSATOIRES COMPLEMENTAIRES

En plus de l'ensemble des mesures déjà abordées dans les différents paragraphes de ce document, les mesures suivantes seront également mises en place.

Concernant la propreté du chantier :

- Définition et délimitation des zones suivantes : stationnement, cantonnement, aires de livraison et de stockage des approvisionnements, aires de manœuvre des grues et engins, aires de tri des déchets ;
- Mise en place bacs de rétention, de protection par filets, de bennes de tri, etc. ;
- Nettoyage régulier des différents accès, zones de passage et de travail ;
- Interdiction du brûlage des déchets sur le chantier.

Concernant la limitation des risques sur la santé du personnel :

- Les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et outils utilisés sur le chantier (hors dispositifs sonores de sécurité) seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil.
- Pour tout produit ou technique faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, celle-ci devra être fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions y figurant devront être respectées. Une copie de chaque fiche sera conservée dans un classeur spécifique sur le chantier.

Concernant la réduction des nuisances sonores sur le chantier du forage géothermique :

- utilisation d'un RIG électrique, qui permet de se passer d'une nuisance importante que représente l'utilisation habituellement de groupes électrogènes au GNR (réduction de bruit de 36% à 42% par rapport à un RIG classique). Ainsi nous n'utiliserons pas de groupe électrogène ; il y aura un GE de secours qui sera traité par des bâches acoustiques sur sa périphérie et ne sera utilisé qu'en cas de coupure sur le réseau électrique afin de mettre le puits en sécurité. Aucune opération de forage ne sera effectuée avec cette génératrice de secours ;
- confinement et positionnement stratégique sur le chantier des équipements bruyants pouvant l'être (compresseurs, pompes de forage ; vibrateurs) ;
- pour limiter l'impact sonore du chantier la nuit, les activités les plus bruyantes seront réalisées uniquement le jour dans la mesure du possible (livraisons, déchargement des tiges et des cuvelages, évacuation des déchets...) ;
- limitation des circulations de véhicules et définition des sens de circulation sur le chantier pour limiter l'usage des avertisseurs de recul ;
- la livraison de matériels ou de produits ne sera pas effectuée de nuit. Les transports de nuit concerneront essentiellement des véhicules légers du personnel ;
- éloigner et confiner, dans la mesure du possible, les équipements et activités bruyantes des riverains ;
- l'utilisation du chariot élévateur et du klaxon sera limitée au minimum nécessaire pendant la nuit ;
- accentuer la communication et la prévention auprès de la population sur le projet dans son ensemble et notamment exposer les mesures compensatoires qui sont prévues ;
- réaliser des mesures ponctuelles (jour, nuit, week-end) du bruit et des émergences sonores avant les travaux (état initial) et pendant les travaux, programmées à différents points (site, habitations) par un organisme de contrôle agréé.

Concernant le centre équestre voisin :

- aménagement d'un parking partagé entre les techniciens du chantier de forage et les usagers du centre équestre pour palier à la difficulté de stationnement engendrée par le projet ;
- mise en place de murs de paille anti-bruit (Figure 17) disposés sur le site de forage du côté du centre équestre, et de hauteur suffisante pour atténuer au maximum les nuisances et bruits forts et soudains qui pourraient créer la panique chez les chevaux ;
- possibilité de délocalisation des boxes des chevaux sur un lot dédié au projet afin d'éloigner d'avantage les chevaux des nuisances sonores pendant leur sommeil (réduction de 15dB pour un éloignement de plus de 110 m) ;



Figure 17. Exemple d'un mur de paille comme écran sonore

CAS PAR CAS

PROJET DE GEOTHERMIE AU DOGGER A CHAVILLE

SOGEO – GROUPE DALKIA

CHAVILLE (92)

KAID.26.0350.R3.V1

Notice d'incidence relative à la création du réseau de chaleur

Kalies
ÉTUDES & CONSEILS EN ENVIRONNEMENT ET RISQUES INDUSTRIELS

REVISIONS

Date	Version	Objet de la version
29/07/2026	1	Version Initiale
Référence du modèle de document : DLE-Étude d'incidence-01		

Ce dossier a été réalisé par :

Agence Ile-de-France
416 avenue de la Division Leclerc
92 290 Châtenay-Malabry
Tél : 01 85 01 11 30

Rédigé par :

SAVI Jules **Ingénieur Chargé d'Affaires ICPE**

Et validé par :

SERRANIA Marine **Ingénieure Chargée d'Affaires ICPE**

THIERION Marion **Responsable d'agence Ile-de-France**

PREAMBULE

DALKIA a pour projet la création d'un réseau de chaleur urbain sur les communes suivantes :

- Chaville (92) ;
- Ville d'Avray (92) ;
- Sèvres (92) ;
- Viroflay (78).

Cette notice d'incidence vient compléter la demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale, notamment sur la partie réseau de chaleur enterré. Une autre notice d'incidence est dédiée aux puits et à la centrale géothermique.

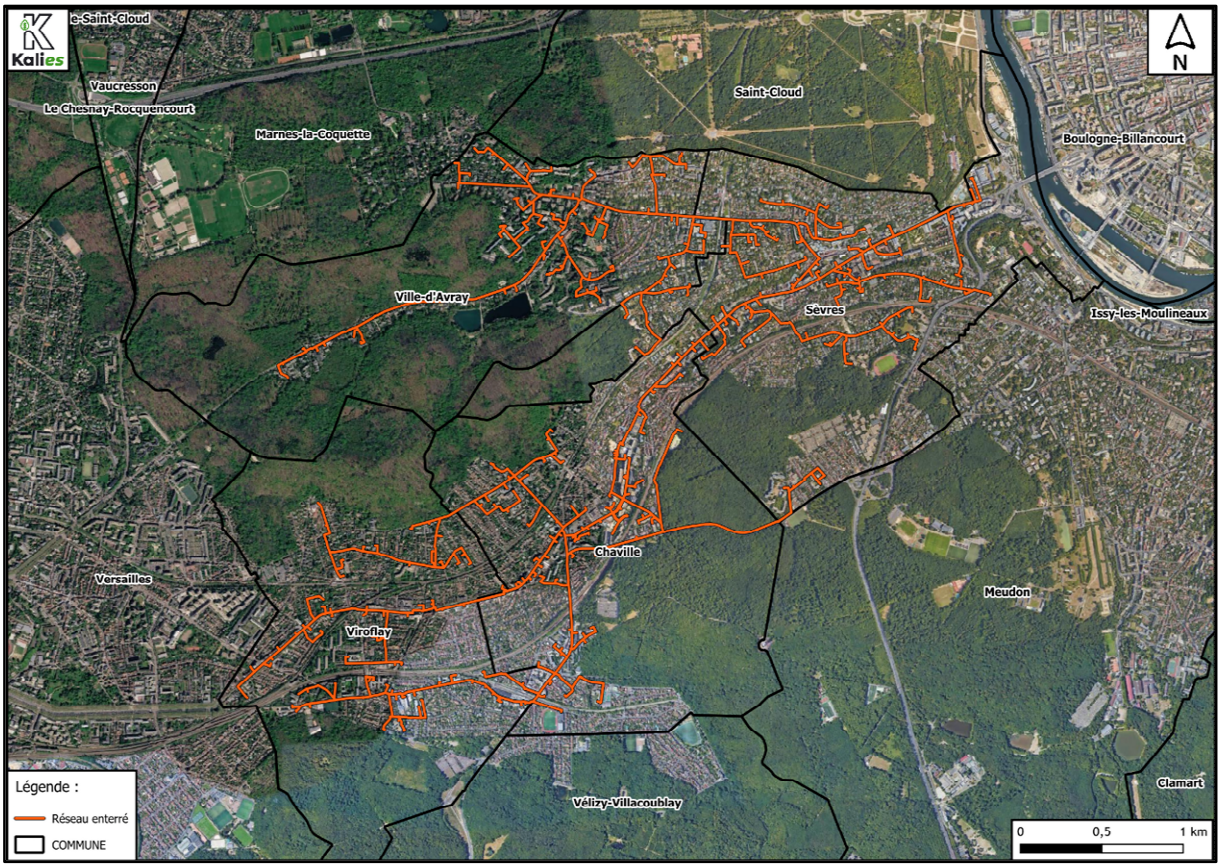


Figure 1. Vue d'ensemble du projet de réseau de chaleur

TABLE DES MATIERES

Préambule 2
I. Phasage des travaux réseau 5
II. Sensibilité environnementale 7
II.1. ZNIEFF 7
II.2. Protection du Biotope 8
II.3. Parcs et réserve naturels 9
II.4. Réserves naturelles nationales et régionales (RNN et RNR) 9
II.5. Patrimoine culturel et archéologique 10
II.5.1 Monuments historiques 10
II.5.2 Sites patrimoniaux remarquables 14
II.5.3 Sites inscrits et classés 15
II.6. Zones humides 17
II.7. Risques naturels 18
II.8. Sites et sols pollués 20
II.9. Sites Natura 2000 21
III. impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine 23
III.1. Adéquation avec les ressources disponibles 23
III.2. Pertubation de la biodiversité 23
III.3. Trafic engendré par le projet 23
III.4. Emissions (bruit, odeurs, lumière, vibrations) 24
III.4.1 Bruit 24
III.4.2 Odeur 24
III.4.3 Lumière 25
III.4.4 Vibrations 25
III.5. Rejets à l'atmosphère 25
III.6. Rejets liquides, effluents et déchets divers 25
III.7. Atteinte au paysage et au patrimoine culturel 25
IV. Mesures ERC complémentaires 26

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Vue d'ensemble du projet de réseau de chaleur 2
Figure 2. Plan de phasage prévisionnel des travaux de déploiement du réseau 6
Figure 3. Localisation des ZNIEFF 1 aux alentours du réseau enterré 7
Figure 4. Localisation des ZNIEFF 2 aux alentours du réseau enterré 8
Figure 5. Localisation des immeubles classés ou inscrits et de leur périmètre de protection à proximité du projet 14
Figure 6. Localisation des Sites patrimoniaux remarquables à proximité du site.....15
Figure 7. Localisation des sites inscrits et classés à proximité du projet.....16
Figure 8. Cartographie des zones humides à proximité du projet 17
Figure 9. Zonage réglementaire des Plans de Prévention du Risque Mouvement de terrain dans les communes concernées par le projet. 19
Figure 10. Zonage réglementaire des PPRI dans les communes concernées par le projet.....19
Figure 11. Localisation des sites et sols potentiellement pollués à proximité du projet 21
Figure 12. Localisation des sites Natura 2000 autour du projet.....22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Sites inscrits et classés au titre des monuments historiques à proximité du projet 12
Tableau 2. Sites et sols potentiellement pollués à proximité du projet 20

I. PHASAGE DES TRAVAUX RESEAU

Les travaux de déploiement du réseau seront répartis en 6 phases entre 2026 et 2031. La cadence moyenne annuelle prévue à partir de 2027 est de 1 900 ml/ville/an sur l'ensemble des communes. Sur l'année 2026, un total de 1 500 ml seront déployés sur les communes de Chaville et Sèvres.

A noter que les premiers moyens de production propres seront disponibles à partir de l'année 2028 et que la mise en service de la production ENR de géothermie et des PAC est prévue en fin d'année 2029.

Le plan de phasage des travaux de déploiement du réseau est présenté en Figure 2.

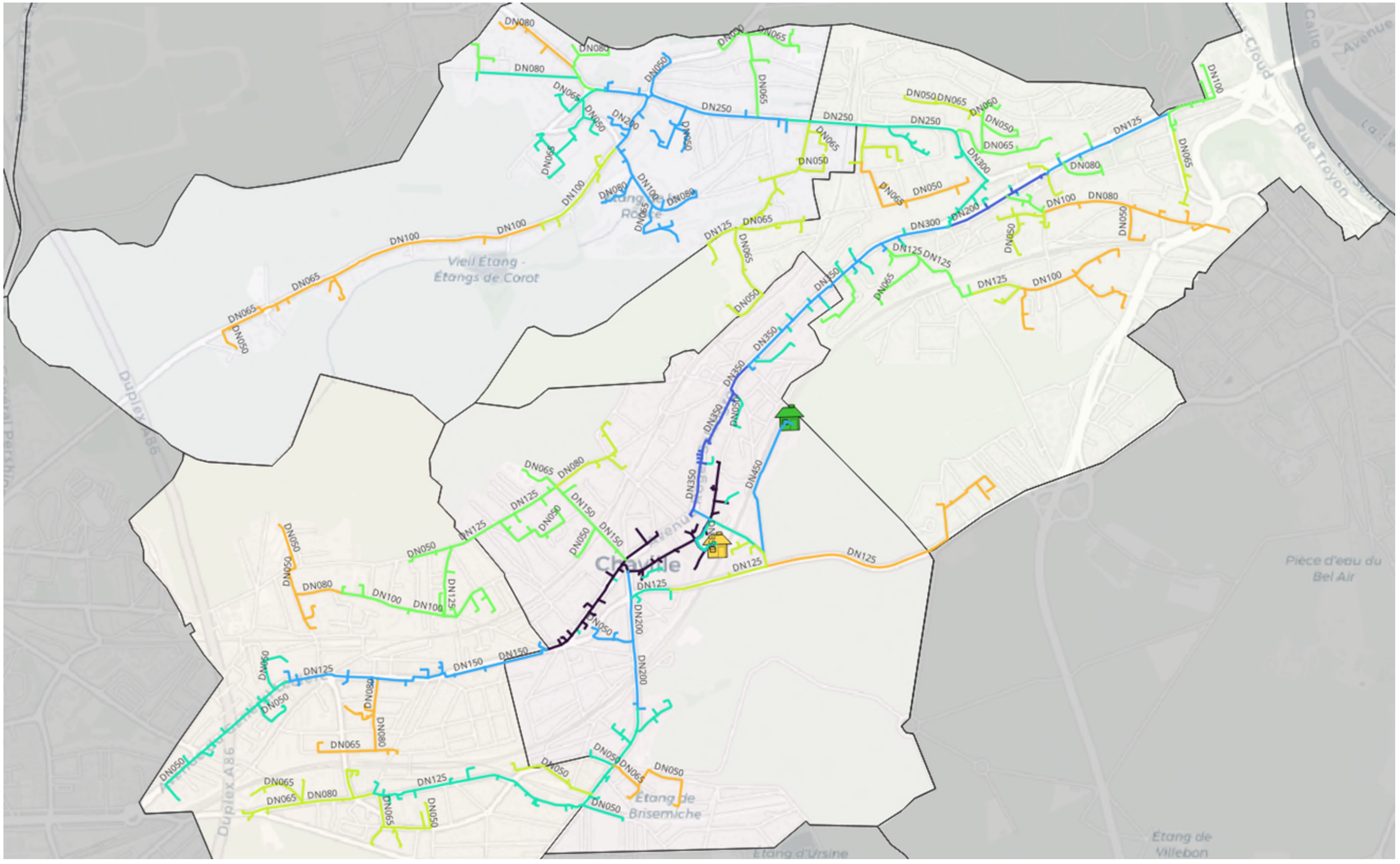


Figure 2. Plan de phasage prévisionnel des travaux de déploiement du réseau

II. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE

II.1. ZNIEFF

Les **ZNIEFF** sont des sites, de superficie généralement limitée, identifiés et délimités parce qu'ils contiennent des espèces ou au moins un type d'habitat de grande valeur écologique, locale, régionale, nationale ou européenne. On y distingue les ZNIEFF de type I (secteurs de grand intérêt biologique ou écologique) et celles de type II (grands ensembles naturels riches offrant des potentialités biologiques importantes).

Le réseau de chaleur traverse la forêt domaniale de Meudon sur une distance d'environ 730 m. Il sera enterré sous une voirie déjà présente sur la totalité de cette distance. Cette forêt est incluse dans la ZNIEFF type II regroupant les forêts domaniales de Meudon et de Fausses-Reposes et le parc de Saint-Cloud (ID n°110030022) localisée en Figure 4.

Sans les traverser, le réseau est également à proximité de plusieurs ZNIEFF type I :

- Forêt domaniale de Fausses-Reposes (ID n°110001691) ;
- Forêt de Meudon et bois de Clamart (ID n°110001693).

Elles sont localisées en Figure 3.

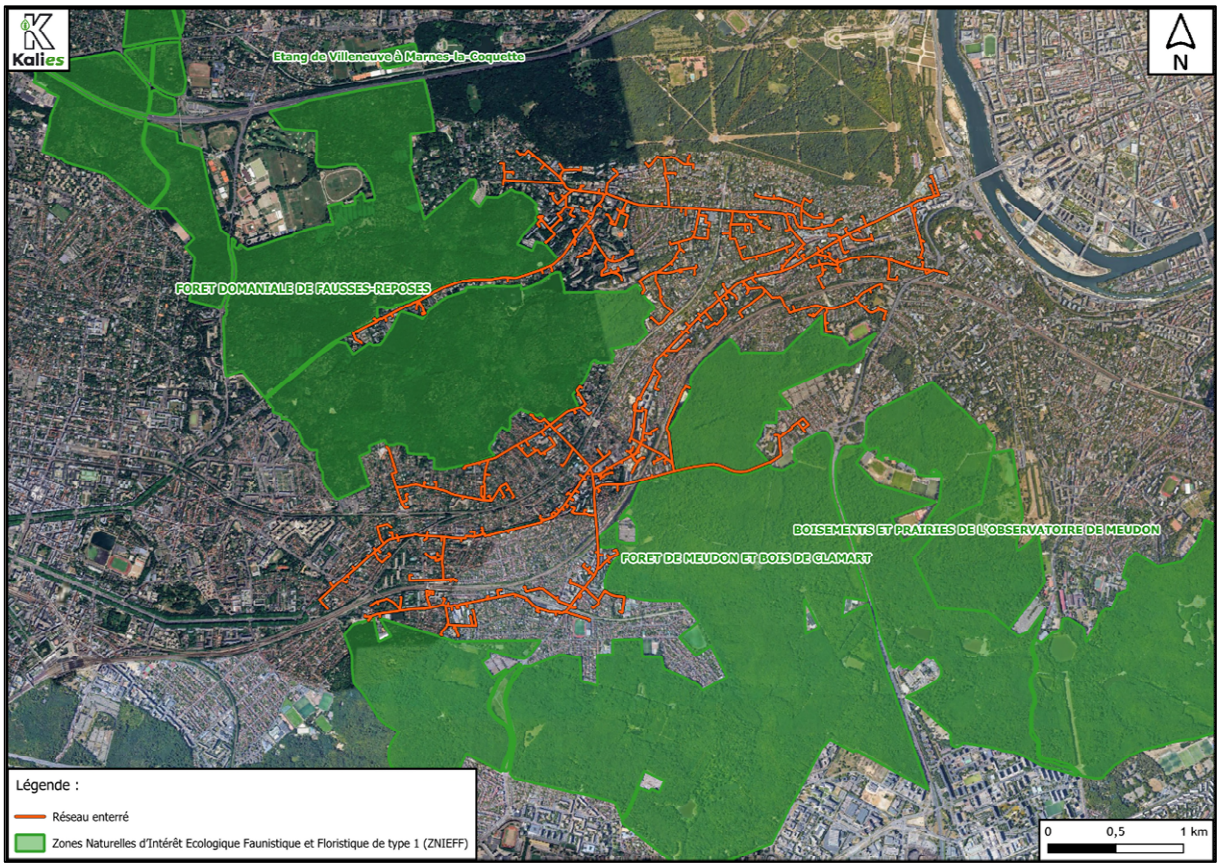


Figure 3. Localisation des ZNIEFF 1 aux alentours du réseau enterré

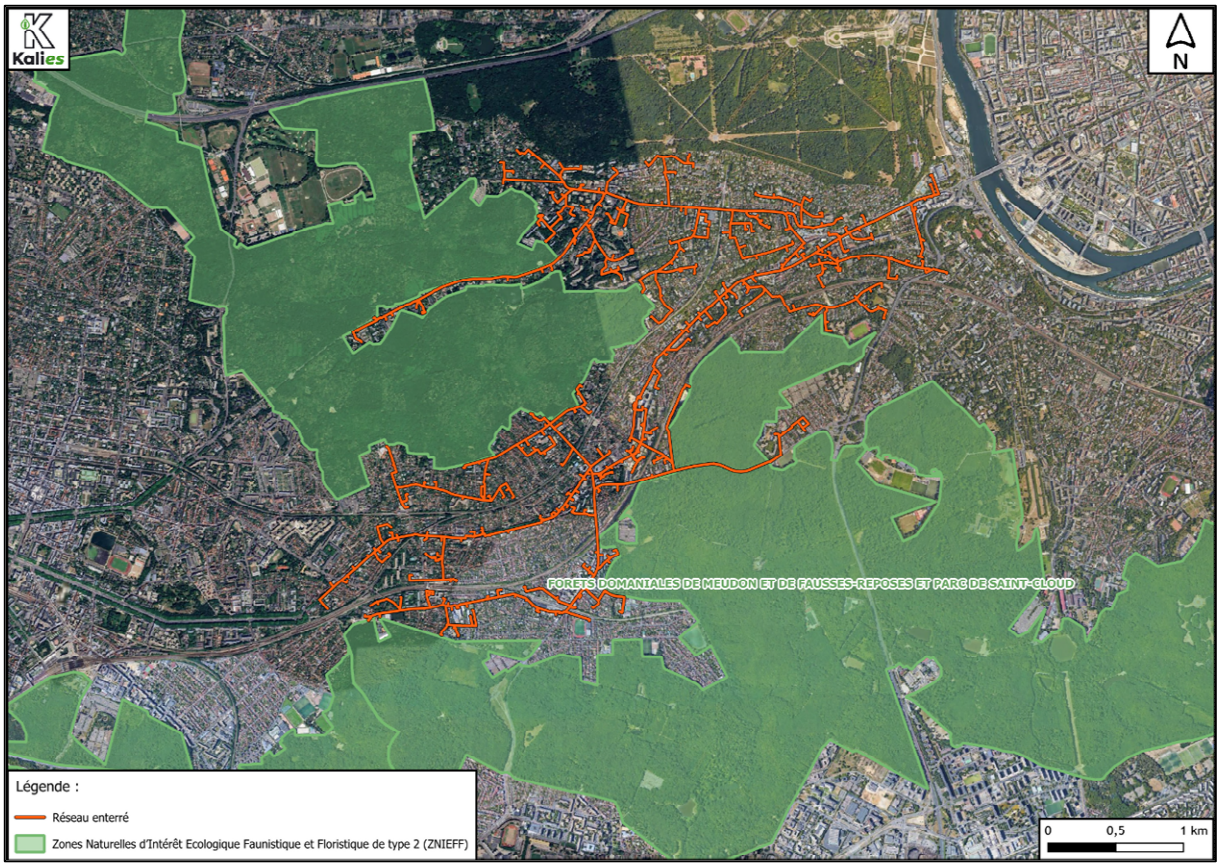


Figure 4. Localisation des ZNIEFF 2 aux alentours du réseau enterré

Seule la portion de 730 m de la forêt domaniale de Meudon (ZNIEFF de type II) pourrait être impactée par des émissions de bruit et de poussière lors de la phase travaux. En phase exploitation, aucun impact n'est attendu sur la ZNIEFF, étant donné que le réseau sera enterré.

II.2. PROTECTION DU BIOTOPE

Un biotope est un milieu biologique offrant des conditions d'habitat relativement stables (pour l'alimentation, la reproduction, le repos) à des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées. Il peut s'agir de mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme.

Les arrêtés préfectoraux de protection du biotope (APPB) sont un des outils réglementaires de protection de la biodiversité. Ils ont pour finalité de prévenir, par la conservation des biotopes, la destruction des habitats d'espèces protégées. Les interdictions ou réglementations peuvent concerner diverses activités comme le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, etc.

Le projet n'est pas inclus dans un site soumis à un arrêté de protection de biotope. Le site concerné le plus proche du projet est le Glacis du fort de Noisy-Le-Sec localisé à plus de 17,5 km au nord-est de la portion de réseau la plus proche.

Le projet n'a donc aucun impact attendu sur ce biotope protégé.

II.3. PARCS ET RESERVE NATURELS

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé « Parc Naturel Régional » un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Un parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel.

Aucun Parc Naturel Régional (PNR) ne se trouve à proximité immédiate du projet. Le parc naturel régional le plus proche est celui de La haute Vallée de Chevreuse, créé en 1985 et qui regroupe 55 communes et s'étend sur une superficie de 65 000 ha. Il est situé à environ 6 km au sud-ouest de la portion de réseau la plus proche.

Par ailleurs, les parcs nationaux de France (PNN) sont des espaces naturels protégés, terrestres et maritimes, dont le statut reconnu de « territoires d'exception » rayonne à l'international. Ils participent à ce titre à l'image et à l'identité de la France. Leur mode original de gouvernance et de gestion leur permet d'en préserver les richesses. Espaces de découverte de la nature et de ressourcement, ils attirent chaque année plus de 10 millions de visiteurs. Afin de renforcer l'action de la France pour préserver et restaurer la biodiversité, leur réseau est rattaché à l'Office français de la biodiversité. Le parc naturel national le plus proche du site est « le Parc national des forêts », créé en 2019, et qui se trouve à près de 200 km au sud-est du site.

Le projet n'a donc aucun impact attendu sur lzq parcs et réserves naturels.

II.4. RESERVES NATURELLES NATIONALES ET REGIONALES (RNN ET RNR)

Les réserves naturelles sont des espaces naturels protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée prenant également en compte le contexte local.

Depuis la loi 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité, il existe 3 types de réserves naturelles :

- Les réserves naturelles nationales (anciennes réserves naturelles) créées et pilotées par l'État (RNN) ;
- Les réserves naturelles régionales (pour certaines, d'anciennes réserves naturelles volontaires) créées et pilotées par la collectivité régionale (RNR) ;
- Les réserves naturelles de Corse (RNC).

En France, les réserves naturelles sont fédérées au sein d'une association nationale fondée en 1982 sous le nom de « Conférences permanente des réserves naturelles », devenue en 1994 « Réserves naturelles de France ». La Région Ile-de-France comptabilise 4 Réserves Naturelles Nationales (RNN) :

- la RNN de la Bassée (Seine-et-Marne) créée en 2002 et d'une superficie de 854 ha (code : RNN155);
- la RNN des Coteaux de la Seine (Yvelines, Val-d'Oise) créée en 2009 et d'une superficie de 268 ha (code : RNN170);
- la RNN des Etangs et rigoles d'Yvelines (Yvelines) créée en 2021 et d'une superficie de 310 ha (code : RNN333);

- la RNN des Sites géologiques de l'Essonne (Essonne) créée en 1989 et d'une superficie de 27 ha (code : RNN96).

Aucune RNN n'est située dans un rayon de 10 km autour du réseau de chaleur. La RNN la plus proche est celle des Etangs et rigoles d'Yvelines située à environ 10,7 km à l'ouest du projet, la seconde est celle des Sites géologiques de l'Essonne, située à environ 14 km au sud du projet.

Par ailleurs, la région compte également 12 Réserves Naturelles Régionales (RNR) :

- Bassin de la Bièvre (Essonne, Hauts-de-Seine) créée 2009 et d'une superficie de 6 ha (code : RNR206) ;
- Boucle de Moisson (Yvelines) créée 2009 et d'une superficie de 313 ha (code : RNR203) ;
- Bruyères de Sainte-Assise (Seine-et-Marne) créée 2009 et d'une superficie de 93 ha (code : RNR207) ;
- Étangs de Bonnelles (Yvelines) créée 2016 et d'une superficie de 22ha (code : RNR314) ;
- Grand-Voyeux (Seine-et-Marne) créée 2012 et d'une superficie de 160 ha (code : RNR256) ;
- Îles de Chelles (Seine-et-Marne) créée 2008 et d'une superficie de 5 ha (code : RNR174) ;
- Marais de Larchant (Seine-et-Marne) créée 2008 et d'une superficie de 123 ha (code : RNR9) ;
- Marais de Stors (Val-d'Oise) créée 2009 et d'une superficie de 47 ha (code : RNR204) ;
- Seiglats (Seine-et-Marne) créée 2009 et d'une superficie de 62 ha (code : RNR205) ;
- Site géologique de Limay (Yvelines) créée 2009 et d'une superficie de 22 ha (code : RNR208) ;
- Site géologique de Vigny-Longuesse (Val-d'Oise) créée 2009 et d'une superficie de 82 ha (code : RNR209) ;
- Val et coteau de Saint-Rémy (Yvelines) créée 2008 et d'une superficie de 6 ha (code : RNR190).

La réserve naturelle régionale la plus proche du projet est celle du Bassin de la Bièvre située à environ 9 km au sud-est. La deuxième réserve la plus proche est celles du Val et Coteau de Saint-Rémy, située à environ 11,7 km au sud-ouest de la portion de réseau la plus proche.

Le projet n'a donc aucun impact attendu sur les parcs et réserves naturels.

II.5. PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

Les monuments historiques, inscrits ou classés à l'inventaire, sont dotés d'un périmètre de protection d'un rayon de 500 m, pouvant être modifié sur proposition de l'ABF (Architectes des Bâtiments de France), en fonction du contexte du monument.

II.5.1 MONUMENTS HISTORIQUES

La protection au titre des monuments historiques n'est pas un label mais une servitude d'utilité publique (AC1) fondée sur l'intérêt patrimonial d'un bien, qui s'évalue en examinant un ensemble de critères historiques, artistiques, scientifiques et techniques. Les notions de rareté, d'exemplarité, d'authenticité et d'intégrité des biens sont notamment prises en compte. Depuis la création en 1837 de la commission des monuments historiques, plus de 44 000 immeubles, près de 300 000 objets mobiliers dont 1 400 orgues, ont été protégés par classement ou inscription. Chaque année, environ 300 immeubles et 1 500 objets mobiliers sont protégés au titre des monuments historiques.

Les sites inscrits ou classés au titres des monuments historiques à proximité directe du projet sont présentés dans le Tableau 1 et localisés en Figure 5.

Tableau 1. Sites inscrits et classés au titre des monuments historiques à proximité du projet

Légende Figure 5	Réf. Notice POP	Nom	Commune	Description	Statut
6680	PA00088150	Eglise Saint-Romain	Sèvres (92)	Première église sans doute consacrée vers 560 par saint Germain, évêque de Paris. Eglise Saint-Romain-de-Blaye (patron des bateliers dont les reliques transportées de Saint-Denis en 628-638 disparaissent en 1793) , mentionnée au 12e siècle. Travée sous clocher construite au 13e siècle. Restaurée et reconsacrée en 1504. Reçoit en 1765 un nouveau chœur aux frais de Louis XV. Restauré sous Louis-Philippe et en 1967. Le clocher est restauré en 1897. Cimetière déplacé sur un terrain donné par Louis XVI.	Inscrit
3774	PA00087786	Pavillon Saint-Vigor	Viroflay (78)	Edifice classique construit en 1775 par un élève de l'architecte Gabriel. Il appartenait à la famille de l'ancienne nourrice de Louis XV, Marie-Madeleine Mercier (née Bocquet). Le roi anoblira ses descendants qui deviendront « de Saint-Vigor » et s'installeront à Viroflay. Inscrit monument historique en 1945 et 1946[3], il fut quasiment abandonné pendant une trentaine d'années jusqu'à ce qu'en 2004, les nouveaux propriétaires procèdent à sa restauration.	Inscrit
6701	PA00088161	Château de Thierry	Ville-d'Avray (92)	Château construit en 1785 pour Thierry, premier valet de chambre du roi Louis XVI, sur l'emplacement du manoir de la Brosse ; seule la partie centrale subsiste aujourd'hui, une partie du domaine est occupée par le CES ; ce qu'il reste du château a été acquis par la commune en 1969 et transformé en musée ; le rendez-vous de chasse est devenu le conservatoire de musique.	Partiellement Inscrit
6565	PA00088165	Villa Hefferlin	Ville-d'Avray (92)	Maison construite par André Lurçat en 1932 sur un terrain de 1600 m² qui était occupé par une maison 1830. Tout le mobilier important fut réalisé en même temps que la maison et intégré à la maçonnerie.	Partiellement Inscrit
6658	PA00088154	Maison Cravant	Sèvres (92)	Emplacement de la maison des célestins, propriété Noailles de la garde en 1675 puis J.Gosselin, marchand de vin de Louis XV, en 1748 ; reconstruite en 1756 pour F.Cravant, premier directeur de la manufacture.	Partiellement Inscrit
6604	PA00088155	Ancienne manufacture royale de porcelaine	Sèvres (92)	À l'emplacement de la maison des champs de Lulli, 2e moitié du 17e siècle, dont subsiste le pavillon. Manufacture construite en 1754-1756, par Lindet et Perronet, avec fronton par E. Dumont et mur de clôture aujourd'hui détruits, abandonnée en 1876. Musée fondé en 1812 par Alexandre Brongniart (1739-1813).	Partiellement Inscrit
6715	PA00088152	Immeuble au 17 Grande-Rue	Sèvres (92)	Construit entre 1837 (carte du chemin de fer) et 1845 (plan du parc de Saint-Cloud) , l'ordonnance de la façade et les lucarnes indiquent une construction vers 1840.	Partiellement Inscrit
6687	PA00088151	Ancien hôtel Montespan	Sèvres (92)	Hôtel construit 2e moitié 17e siècle. Couvent et fabrique de vermicelles au 19e siècle (surélévation des ailes latérales). Décor de la chapelle (classé Monument Historique en 1979) transféré à Louveciennes.	Partiellement Inscrit
6629	PA00088163	Fontaine du Roi	Ville-d'Avray (92)	Fontaine construite en 1723, escalier de gauche de 5 marches réservé au roi, escalier de droite de 11 marches accessible au public. Restaurée en 1852. A cessé de fonctionner au 20e siècle.	Classé
6678	PA00088141	Domaine de Saint-Cloud	Saint-Cloud (92)	Domaine de Saint-Cloud propriété des Gondi jusqu'au milieu du 17e siècle. En 1658, achat par Louis XIV pour son frère Philippe d'Orléans : travaux exécutés par Lepautre (château, cascade) et Le Nôtre (jardins) ; J. Hardouin-Mansart complète la cascade ; intérieurs du château décorés par Mignard. Pavillon de Breteuil du 18e siècle. Séjour du conseil des Anciens sous le Directoire. Résidence favorite de Napoléon Ier (mariage avec Marie-Louise, naissance du roi de Rome). Nouveaux aménagements sous Louis XVIII et Louis-Philippe. Château incendié en 1870, totalement détruit en 1892. La manufacture, fondée en 1738 à Vincennes, a été transférée en 1756 à Sèvres ; le bâtiment construit par Laudin pendant le Second Empire, a été inauguré en 1876 et fonctionne en 1883 ; la manufacture possède des fours à alandier (foyer circulaire extérieur). L'école nationale de céramique a été construite par Roux-Spitz en 1931.	Classé
6677	Indisponible	Cité de la céramique	Sèvres (92)	La Manufacture nationale de Sèvres est la manufacture de céramique de l'État français. Fondée à Vincennes en 1740 sous le règne de Louis XV, la manufacture royale deviendra impériale puis nationale. La manufacture est située depuis 1876 sur un site en bordure du Domaine national de Saint-Cloud à Sèvres dans les Hauts-de-Seine. Le site accueille également le musée national de Céramique.	Classé

Légende Figure 5	Réf. Notice POP	Nom	Commune	Description	Statut
6670	Indisponible	Ecole nationale de la céramique	Sèvres (92)	L'École de Sèvres propose une offre de formation initiale en deux ans par l'apprentissage permettant de préparer le concours de technicien d'art spécialité céramique afin d'intégrer les effectifs permanents de la Manufacture (emploi de la fonction publique d'État). L'École de Sèvres assure la relève des métiers d'exception de la Manufacture. Ses artisans participent au rayonnement du prestigieux établissement.	Classé
57265	PA92000167	Ancienne propriété de Camille Corot	Ville-d'Avray (92)	La propriété est issue d'un domaine seigneurial remembré, louée ou acquise par des artisans aisés, commerçants, hommes de lettres, fonctionnaires ou bourgeois qui l'aménagent progressivement. Au départ est aménagé un jardin d'utilité organisé de façon régulière avec une écurie autour de 1740. Une maison est construite comme résidence secondaire autour de 1750, agrandie plusieurs fois jusqu'à la fin des années 1780, pendant que les dépendances sont étoffées. La propriété change de dimension lorsque Jean Nicolas Thierriet de Granpré fait aménager un jardin d'agrément paysager et pittoresque sur une partie du terrain, comprenant des fabriques (rotonde, glacière, plus tard un pavillon rustique), une cascade et une rivière artificielle. Son successeur, Charles Guillaume Etienne, ajoute un porche à l'entrée de la maison, utilisant l'ordre dorique sans base. La fonction de lieu de villégiature sur le modèle aristocratique de la seconde moitié du XVIIIe siècle s'affirme ainsi clairement. La propriété est ensuite acquise par la famille du peintre Camille Corot, ce dernier l'utilisant comme résidence secondaire et la partageant avec ses parents et la famille de sa sœur, entre 1817 et 1875. Ville-d'Avray est pour lui un lieu d'inspiration important, dont témoignent 266 peintures et dessins. Les lieux sont ensuite acquis par l'éditeur, imprimeur et libraire Alphonse Lemerre, proche des Parnassiens ; maire de la commune, il utilise la propriété comme résidence principale, ainsi que les propriétaires suivants. Ces propriétaires successifs ont conservé les caractéristiques essentielles de la maison, du jardin et des communs, dans un état très proche de celui du début du XIXe siècle.	Partiellement classé
6676	PA00088162	Eglise Saint-Nicolas et Saint-Marc		Eglise paroissiale saint Nicolas et saint Marc construite pendant la révolution, entre 1789 et 1791, sur ordre de Thierry, seigneur de ville d'Avray, par Charles François Darnaudin, architecte des bâtiments du roi et Jacques Marquet, entrepreneur des bâtiments du roi, Thierry avait sa chapelle particulière, côté nord ; restaurée de 1836 à 1839 ; bâtiments annexes et sacristie adossés à l'église en 1861 ; nouvelles salles de réunion ajoutées en 1972 côté sud ; parois du transept décorées par des fresques de Corot.	Partiellement Classé-Inscrit

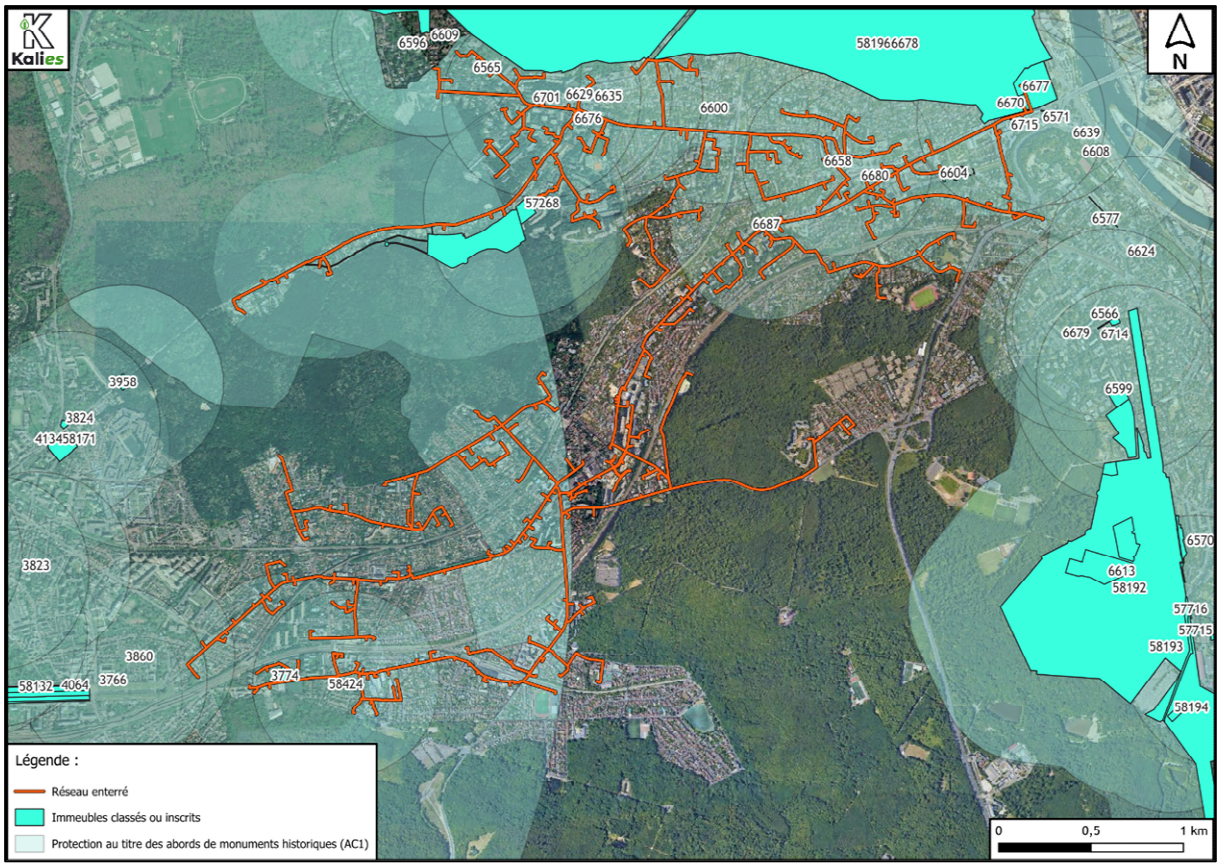


Figure 5. Localisation des immeubles classés ou inscrits et de leur périmètre de protection à proximité du projet

Le réseau étant enterré, aucune modification visuelle de l'environnement, du paysage ou de l'architecture ne sera visible en surface une fois en phase d'exploitation. En phase travaux, des émissions de bruit et de poussières ainsi que des vibrations pourraient impacter les différents immeubles inscrits et classés à proximité, cela de manière temporaire. Pour réduire les impacts du chantier, de nombreuses mesures ERC, présentées dans ce document, seront mises en place.

II.5.2 SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Les sites patrimoniaux remarquables sont « les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. ». Ce classement a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires. Les sites patrimoniaux remarquables sont des servitudes d'utilité publique c'est-à-dire instituées par une autorité publique dans un but d'intérêt général.

L'unique site patrimonial remarquable à proximité directe du projet est celui de Marnes-la-Coquette, situé à une dizaine de mètres au nord du projet, comme présenté en Figure 6. Cette commune fondée par l'évêque de Paris, Eudes de Sully, bénéficie d'une ambiance urbaine et paysagère singulière à proximité de Paris. Elle est munie d'un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (PVAP) approuvé en octobre 2024.

Les autres sites patrimoniaux remarquables aux alentours du site sont ceux de Versailles, situé à environ 1,4 km à l'ouest du projet et de Clamart, situé à environ 3,2 km au sud-est du projet. Ils sont localisés en Figure 6.

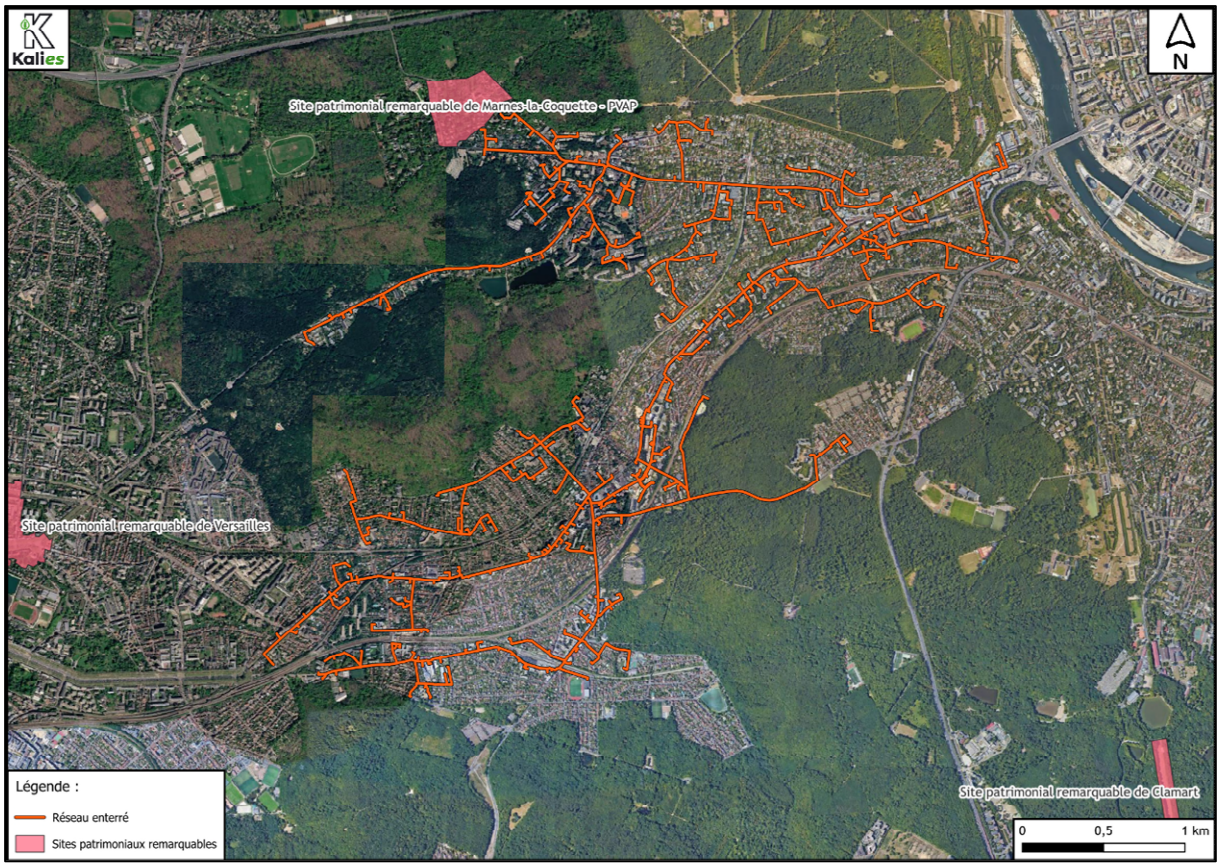


Figure 6. Localisation des Sites patrimoniaux remarquables à proximité du site.

Le réseau de chaleur étant enterré, aucune modification de l'environnement, du paysage ou de l'architecture ne sera visible en surface une fois en phase d'exploitation. Ainsi, aucun impact n'est attendu sur les sites patrimoniaux à proximité du projet.

II.5.3 SITES INSCRITS ET CLASSES

Un site inscrit est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé. En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple, sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme.

Un site classé est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un "paysage", considéré comme remarquable ou exceptionnel. La procédure peut être à l'initiative de services de l'État, de collectivités, d'associations, de particuliers, etc. Le dossier est ensuite instruit par la Direction Régionale de l'Écologie de l'Aménagement et du Logement. Le classement intervient par arrêté du Ministre en charge des sites ou par décret en Conseil d'État (selon le nombre et l'avis des propriétaires concernés). En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites (par exemple, les travaux relevant du permis de construire) sont soumis à autorisation spéciale préalable du ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS). L'autorisation est déconcentrée au niveau du préfet de département pour les travaux moins importants.

Les sites inscrits et classés à proximité du projet sont localisés en Figure 7.

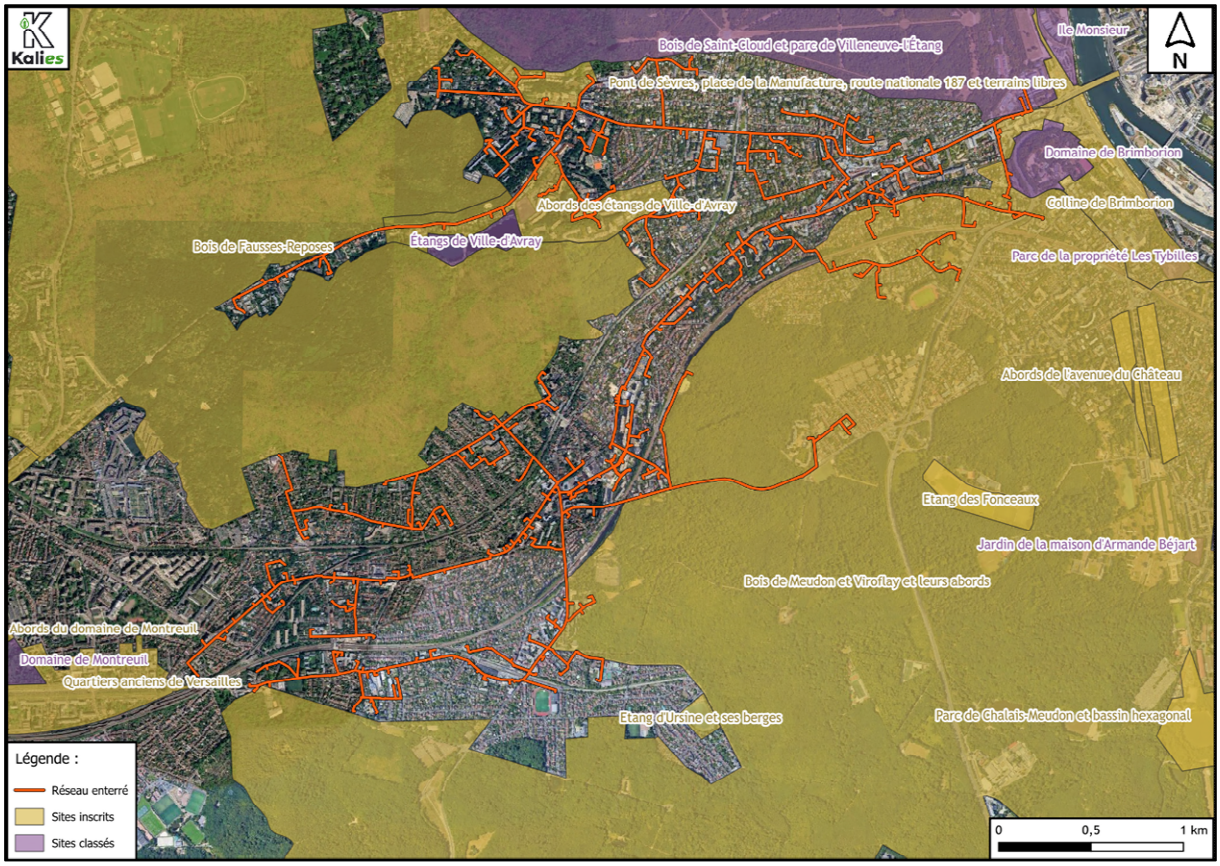


Figure 7. Localisation des sites inscrits et classés à proximité du projet

Le projet traverse les sites inscrits suivants :

- Bois de Meudon et Viroflay et leurs abords ;
- Bois de Fausses-Reposes ;
- Colline de Brimborion ;
- Abords des étangs Ville-d'Avray.

Le projet traverse les sites classés suivants :

- Bois de Saint-Cloud et parc de Villeneuve-l'Étang ;
- Étangs de Ville-d'Avray ;
- Propriété Corot ;
- Domaine de Brimborion.

Le réseau étant enterré, aucune modification visuelle de l'environnement ou du paysage ne sera visible en surface une fois en phase d'exploitation. En phase travaux, des émissions de bruit et de poussières ainsi que des vibrations pourraient impacter les différents sites inscrits et classés traversés, de manière temporaire. Pour réduire les impacts du chantier, de nombreuses mesures ERC seront mises en place.

II.6. ZONES HUMIDES

Les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire » et dont « la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Le zonage des zones humides réalisé par le ministère de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique distingue quatre classes différentes :

- la classe A correspond à des zones humides avérées dont les limites restent à préciser ;
- la classe B correspond à des zones humides probables, dont le caractère humide reste à vérifier et les limites à préciser ;
- la classe C correspond à des zones où la probabilité de zone humide est faible ou souffrant d'un manque de données ;
- la classe D correspond aux plans d'eau et au réseau hydrologique, qui ne sont pas considérés comme des zones humides.

La cartographie des zones humides à proximité du projet est présentée en Figure 8, les données sont issues de la cartographie Carto2 mise à disposition par la DRIEAT IDF.

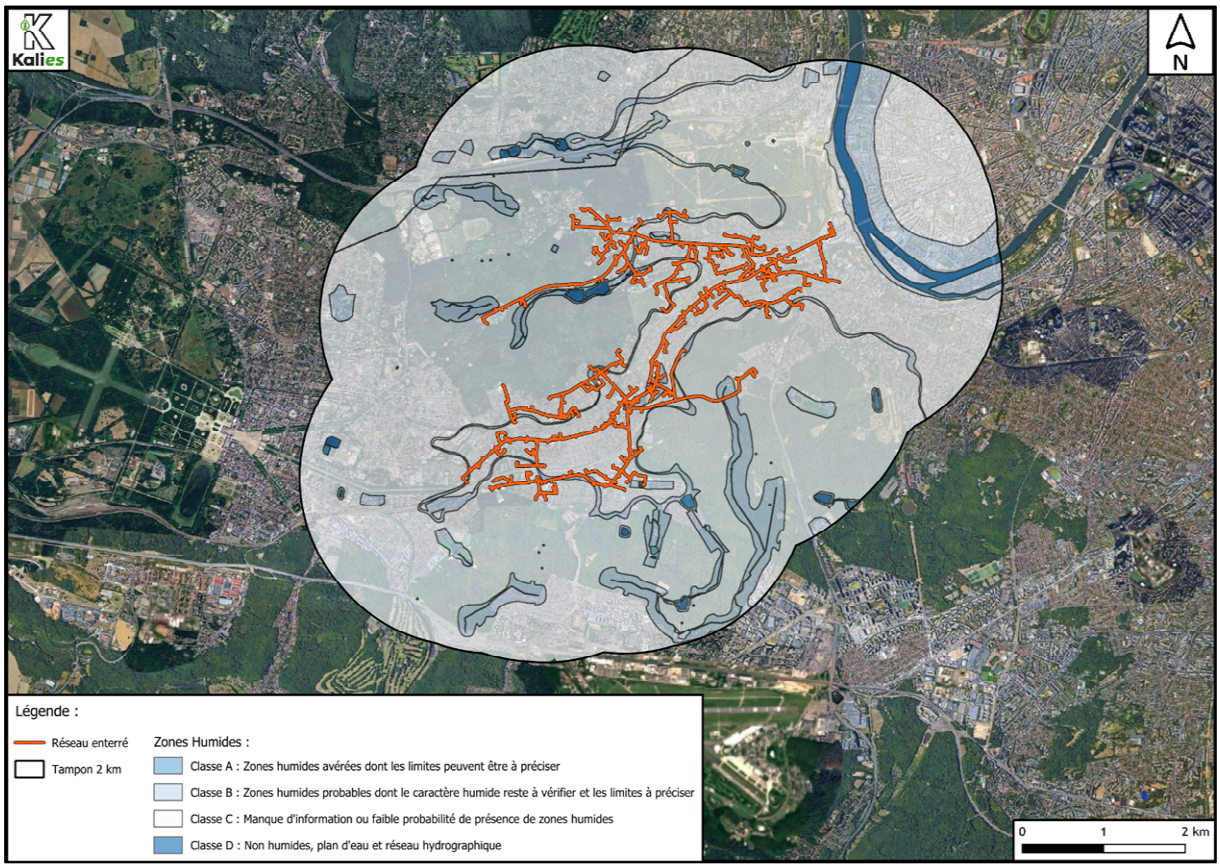


Figure 8. Cartographie des zones humides à proximité du projet

Plusieurs portions du réseau traversent des zones de classe B, non identifiées comme zone humide de manière formelle. Dans un rayon de 2 km autour du réseau enterré, Carto2 recense 43 zones humides avérées. Parmi elles, 41 s'étendent sur une surface comprise entre 50 et 350 m^2, une sur 1 550 m^2 et la plus étendue mesure 7 825 m^2. Cette dernière est située à 750 m au sud du réseau et la zone humide avérée la plus proche est située à 165 m du réseau.

Du fait de son éloignement avec les zones humides avérées, le projet n'a aucun impact attendu sur les zones humides. Une attention particulière sera néanmoins portée aux travaux dans les zones potentiellement humides.

II.7. RISQUES NATURELS

Les risques naturels prévisibles sont :

- les séismes ;
- les inondations ;
- les mouvements de terrain.

D'après Géorisques, les communes suivantes sont concernées par des risques naturels :

- la commune de Chaville est soumise à un arrêté R.111-3 valant Plan de Prévention du Risque Mouvement de terrain (PPRMT) - Affaissements et effondrements d'origine anthropique, approuvé en 2021 ;
- la commune de Ville-d'Avray est soumise à un arrêté R.111-3 valant Plan de Prévention du Risque Mouvement de terrain (R111.3) - Affaissements et effondrements d'origine anthropique, approuvé en 1985 ;
- la commune de Viroflay est soumise à un arrêté R.111-3 valant Plan de Prévention du Risque Mouvement de terrain (R111.3) - Affaissements et effondrements d'origine anthropique, approuvé en 1986 ;
- la commune de Sèvres est soumise à :
  - le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la Seine par une crue à débordement lent de cours d'eau, approuvé en 2004 ;
  - un arrêté R.111-3 valant Plan de Prévention du Risque Mouvement de terrain (R111.3) - Affaissements et effondrements d'origine anthropique, approuvé en 1985.

Les zonages réglementaires de l'ensemble de ces Plans de Prévention des Risques sont présentés sur les Figure 9 et Figure 10.

Le réseau enterré traverse certaines zones identifiées dans les zonages réglementaires pour le risque mouvement de terrain dans les quatre communes concernées. Au total cela représente environ 8,6 km de longueur de canalisation. A l'intérieur de ces zones, tout projet d'occupation ou d'utilisation du sol doit faire l'objet d'un avis de l'Inspection Générale des Carrières. Une autorisation sera donc demandée avant tous travaux dans ces zones.

Le projet se situe hors de toute zone identifiée dans le zonage du PPRI de la Seine par crue à débordement.

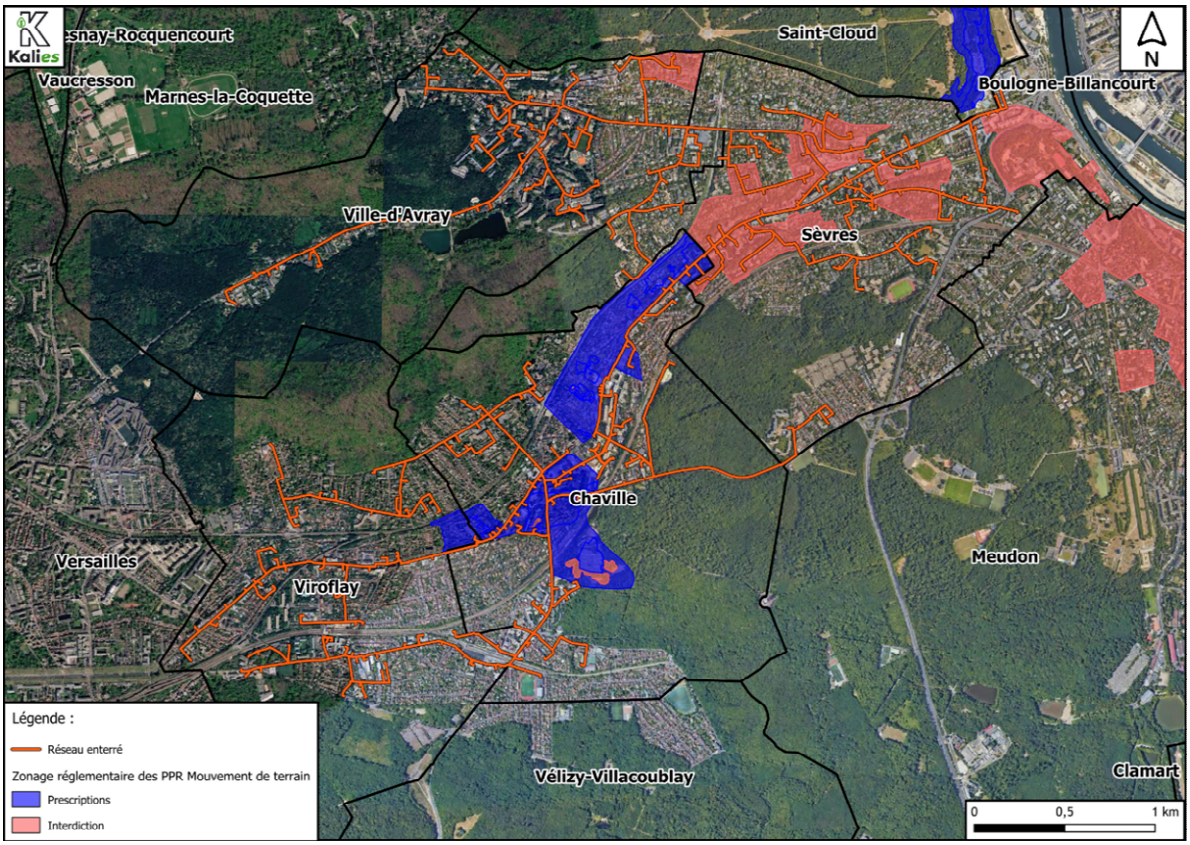


Figure 9. Zonage réglementaire des Plans de Prévention du Risque Mouvement de terrain dans les communes concernées par le projet.

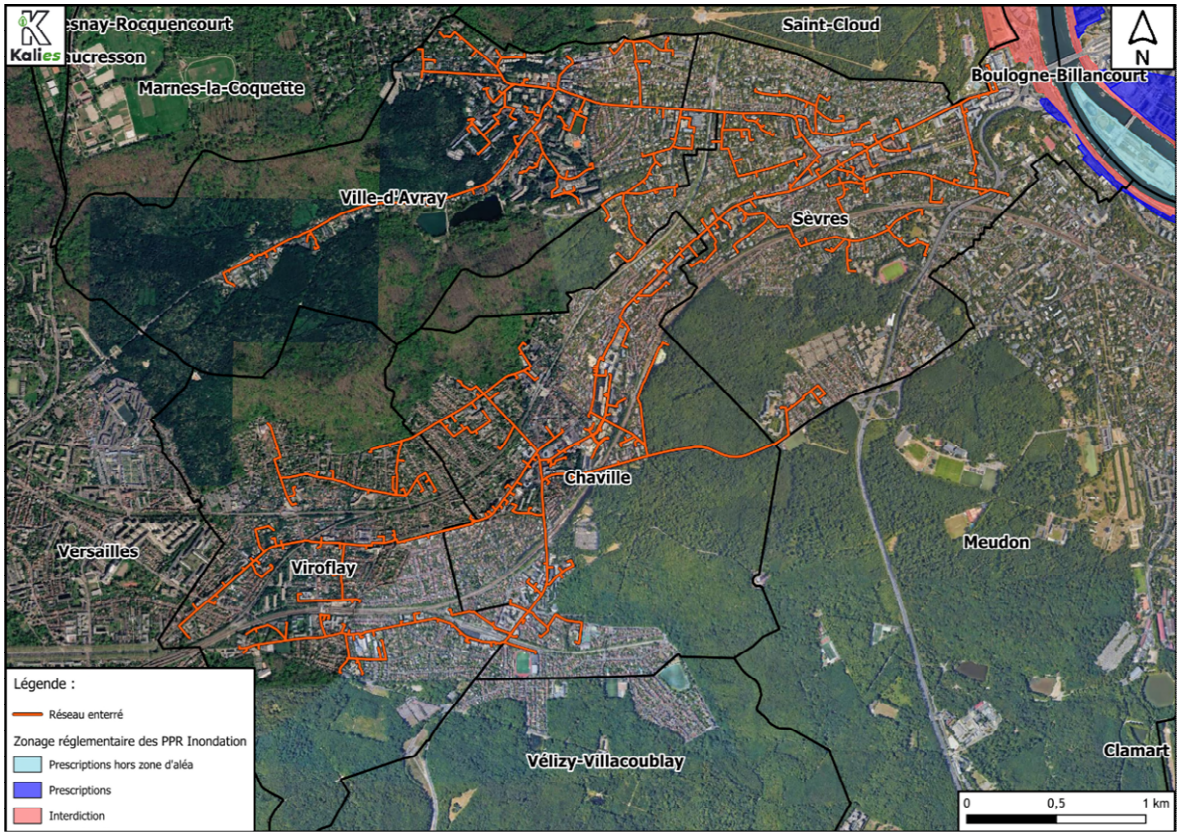


Figure 10. Zonage réglementaire des PPRI dans les communes concernées par le projet

II.8. SITES ET SOLS POLLUES

Le ministère chargé de l'environnement inventorie les sites et sols pollués, ou potentiellement pollués, appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif, depuis le début des années 1990.

La nécessité de connaître les sites pollués (ou potentiellement pollués), de les traiter le cas échéant, en lien notamment avec l'usage prévu, d'informer le public et les acteurs locaux, d'assurer la traçabilité des pollutions et des risques y compris après traitement a conduit le ministère chargé de l'environnement à créer la base de données BASOL.

Différentes situations peuvent être à l'origine de la suspicion de pollution d'un site et de sa présence dans la base de données BASOL. Il peut s'agir d'une découverte fortuite, à l'occasion de travaux sur un terrain ayant accueilli anciennement des activités industrielles. Un site peut également être mis en évidence à la suite d'une action de l'administration dans le cadre de ses missions de contrôle et de suivi des sites industriels. Les pollutions accidentelles peuvent également donner lieu à la création d'un site dans BASOL.

Les sites inclus dans la base de données BASOL à proximité directe du tracé du réseau enterré sont présentés dans le Tableau 2 et localisés en Figure 11.

Tableau 2. Sites et sols potentiellement pollués à proximité du projet

Code SSP	Nom	Commune	Instruction
SSP000343101	Les petits bouts	Ville d'Avray	Clôturée
SSP000517801	SAGA	Viroflay	Clôturée
SSP000366401	Air Précision	Chaville	Clôturée
SSP000517901	PMB Automobiles	Viroflay	Clôturée

Le réseau sera implanté à proximité de ces sites potentiellement pollués sans toutefois les traverser. Une attention particulière sera portée aux terres excavées lors des travaux à proximité des zones concernées. Elles seront analysées et envoyées dans les filières adaptées en cas de pollution avérée.

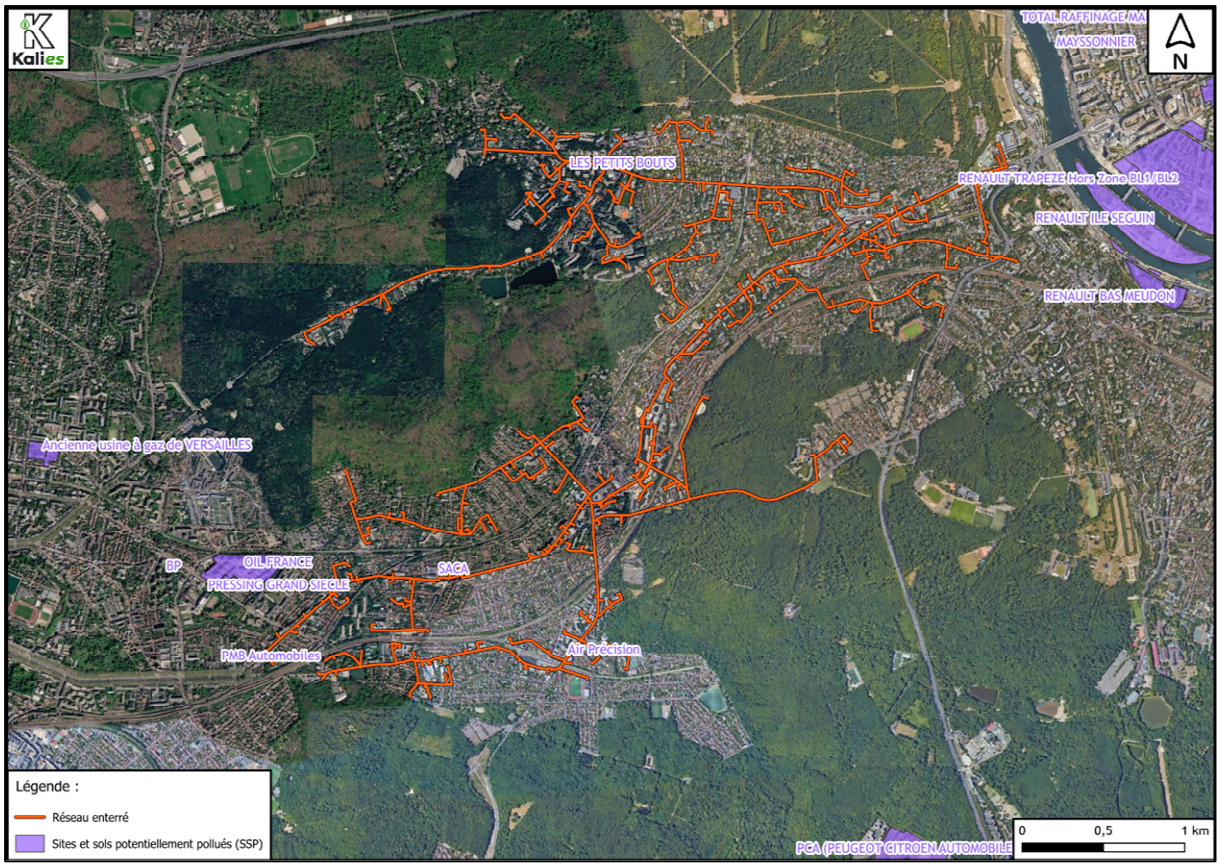


Figure 11. Localisation des sites et sols potentiellement pollués à proximité du projet

II.9. SITES NATURA 2000

Les sites **Natura 2000** appartiennent à un réseau européen de sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelle qu'ils contiennent. Il en existe trois types :

- Les sites de préservation des prairies et pâturages permanents ;
- Les Sites d'Importance Communautaire (SIC), classés au titre de la Directive Habitats ;
- Les Zones de Protection Spéciale (ZPS); classés au titre de la Directive Oiseaux.

En application du décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, il est nécessaire de faire une évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000.

Il n'existe aucun site Natura 2000 à proximité du site de forage. Le plus proche est le Massif de Rambouillet et zones humides proches (FR1112011), situé à environ 8,35 km au sud-ouest de la portion de réseau la plus proche.

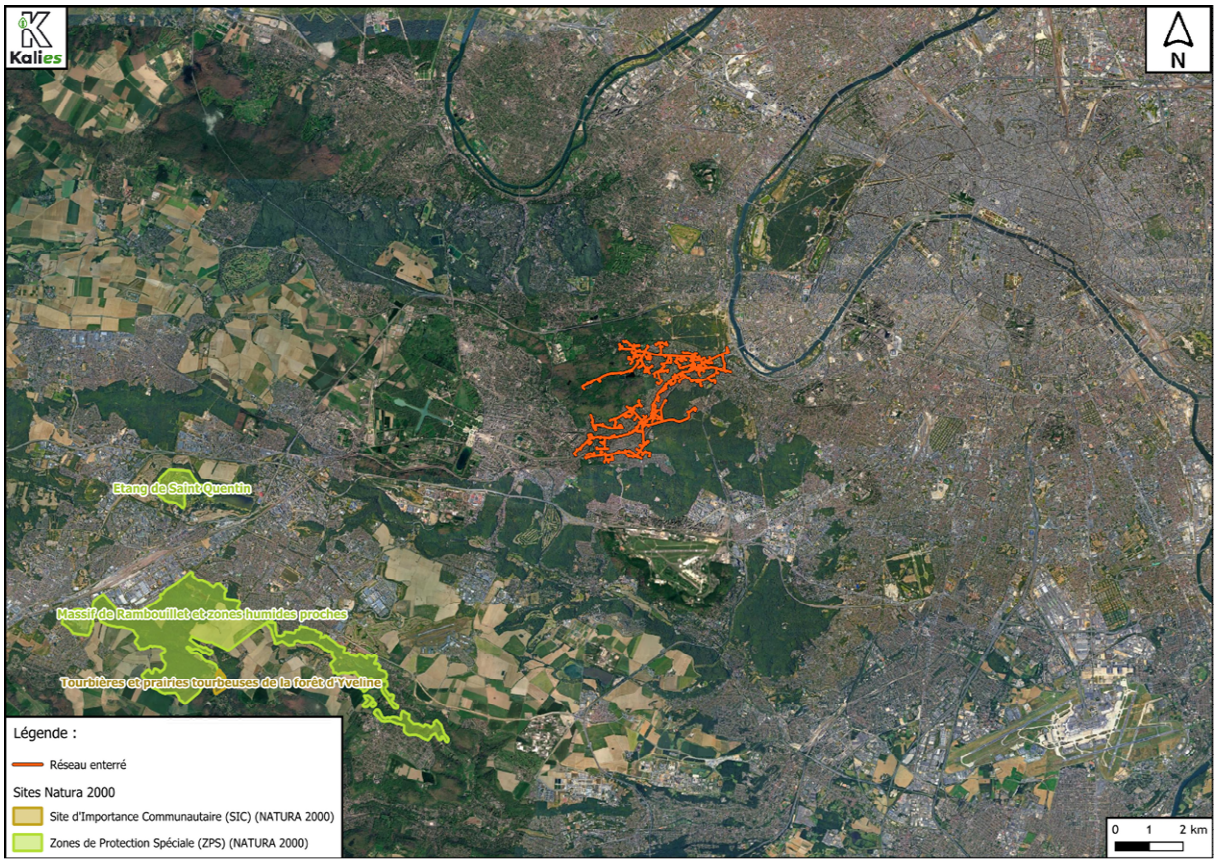


Figure 12. Localisation des sites Natura 2000 autour du projet

Etant donné son éloignement, le projet n'a donc aucun impact attendu sur les sites Natura 2000.

III. IMPACT POTENTIEL DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

III.1. ADEQUATION AVEC LES RESSOURCES DISPONIBLES

Une des problématiques principales lors de la réalisation d'un chantier de développement de réseau de grande ampleur est la gestion des terres excavées. Dans le développement prévu pour ce projet, environ 50 kilomètres de réseau sont à prévoir. Cela représente près de 90 000 m^3 de terres qui doivent être déplacés et recyclés. Pour les terres excavées non polluées, l'objectif est de réutiliser un maximum de ces terres directement sur place pour recouvrir les canalisations et rebouchées les tranchées. Dans le cas où elles ne seraient pas réutilisées, les terres seront réutilisées au maximum dans des initiatives locales. Ainsi, les collectivités et les acteurs du territoire seront contacter afin de réutiliser, au plus proche du chantier, les terres triées.

Les besoins en eau d'un chantier de réalisation d'un réseau enterré sont limités à l'eau sanitaire et domestique de la base vie. Une demande de raccordement sera effectuée auprès des différentes communes. En exploitation, le circuit fonctionne en boucle fermée avec la centrale géothermique et ne consomme donc pas d'eau.

III.2. PERTUBATION DE LA BIODIVERSITE

L'intégralité du réseau créé dans le cadre du projet sera enterrée sous voirie. Ainsi, en phase d'exploitation, le réseau enterré n'aura aucun impact sur la biodiversité.

Durant la phase travaux, des mesures seront mises en place afin de réduire autant que possible les impacts. Entre autres, les travaux seront réalisés de jour, un système de protection racinaire sera mis en place, les émissions sonores et les vibrations seront limitées dans l'espace et dans le temps.

III.3. TRAFIC ENGENDRE PAR LE PROJET

Les travaux des réseaux nécessiteront l'utilisation d'engins de chantier tels que des grues, pelles mécaniques, chargeurs sur roues, camions-bennes, etc. Ils seront perceptibles très temporairement et ne gêneront en rien la circulation sur les voies utilisées par les riverains.

Pour la réalisation des réseaux, le tracé est étudié dans le but de maintenir des voies de circulation toujours praticables par les utilisateurs dans la mesure du possible quand il ne s'agit pas de chaussée à sens unique.

Dans la majeure partie des cas, les travaux seront réalisés par demi-chaussée avec une circulation alternée. Cette solution concourt au respect des riverains en limitant au maximum les contraintes.

Pour les axes très empruntés aux heures de pointe, la fermeture de la voirie à la circulation permettra des cadences de travail plus rapides. Pendant cette période, les horaires de travail seront élargis avec des équipes de quart. Et si nécessaire, les travaux seront réalisés de nuit pour maintenir la circulation en journée. Dans ces cas, des échanges seront prévus avec les riverains pour optimiser et réduire, en totale transparence, la gêne occasionnée par les travaux.

Les accès aux habitations et aux différents locaux (entreprises, commerces…) seront maintenus en permanence pour tous les riverains et utilisateurs. La circulation piétonne sera maintenue pendant toute la durée des travaux.

Dans tous les cas, la circulation sera accompagnée d'une signalisation étudiée au cas par cas et les utilisateurs seront orientés vers l'itinéraire le plus adapté.

Pour les cas particuliers, le planning a été bâti de façon à maintenir un second itinéraire sans contraintes sur la période identifiée.

Outre les fiches d'information travaux qui seront diffusées dans les boîtes aux lettres des riverains et affichées sur des panneaux d'affichage au préalable (2 semaines avant le début des travaux), nous avons prévu de communiquer sur l'évolution des travaux et les incidences sur la circulation avec les services de la ville pour leur permettre de communiquer via leur propre réseau afin de diffuser les informations le plus largement possible.

III.4. EMISSIONS (BRUIT, ODEURS, LUMIERE, VIBRATIONS)

III.4.1 BRUIT

Pendant les travaux de réseau, il faut s'attendre à des bruits liés aux activités des véhicules de transport et des engins d'excavation et de chargement/déchargement. L'ensemble de ces engins sera conforme à la réglementation en vigueur sur les émissions sonores. Ces nuisances sont temporaires et limitées dans le temps (heures et jours de travail) et l'espace (projet et abords immédiats).

Des mesures compensatoires seront mises en œuvre pour réduire au maximum ces nuisances sonores :

- Installation de murs anti-bruits ou bâches acoustiques pour les équipements de chantier, afin de limiter d'avantage les émergences sonores ;
- éloignement et confinement, dans la mesure du possible, des équipements et activités bruyantes des riverains ;
- accentuation de la communication et de la prévention auprès de la population sur le projet dans son ensemble et notamment exposer les mesures compensatoires qui sont prévues.

En particulier, dans le cas où des travaux de nuits seraient à réaliser, les mesures suivantes seront mises en place pour réduire les émissions sonores :

- les activités les plus bruyantes seront réalisées uniquement le jour dans la mesure du possible (livraisons, déchargement des tiges et des cuvelages, évacuation des déchets...) ;
- la livraison de matériels ou de produits ne sera pas effectuée de nuit. Les transports de nuit concerneront essentiellement des véhicules légers du personnel ;
- utilisation du chariot élévateur et du klaxon sera limitée au minimum nécessaire pendant la nuit ;
- réalisation de mesures ponctuelles, notamment de nuit, du bruit et des émergences sonores avant les travaux (état initial) et pendant les travaux, programmées à différents points (site, habitations) par un organisme de contrôle agréé.

III.4.2 ODEUR

Dans la phase travaux comme dans la phase d'exploitation, le projet n'engendrera pas d'odeur.

III.4.3 LUMIERE

Lors de la réalisation des travaux de réseau, les tranchées seront éclairées pour assurer la sécurité du chantier. Ces émissions constituent les seules émissions lumineuses du projet, concentrées uniquement en phase travaux. Les faisceaux lumineux seront dirigés vers le sol.

III.4.4 VIBRATIONS

En phase travaux, des véhicules de transport, des engins d'excavation et des engins de chargement/déchargement seront indispensables à la réalisation du chantier. Ces derniers peuvent être à l'origine de vibrations sur une emprise et une durée limitée.

III.5. REJETS A L'ATMOSPHERE

Les travaux de réseaux peuvent avoir un impact sur la qualité de l'air par le rejet des gaz d'échappement des moteurs thermiques et des poussières émises lors de la réalisation des tranchées. Les émissions liées au trafic sont susceptibles de contenir du dioxyde de carbone (CO_2), des oxydes d'azote (NOx), du monoxyde de carbone (CO), des hydrocarbures imbrûlés (HC, NOX, HAP) et des poussières. La dispersion et la transformation de ces polluants dépendent de nombreux paramètres, météorologiques et chimiques. Ces émissions sont variables et deux paramètres sont essentiels : la performance des véhicules et la pratique des conducteurs.

Les mesures suivantes seront mises en place pour limiter les émissions de poussières et de boue :

- le matériel de ponçage utilisé sera muni d'un aspirateur ;
- le chantier fera l'objet de nettoyage régulier ;
- des arrosages réguliers du sol seront pratiqués afin d'éviter la production de poussières.

III.6. REJETS LIQUIDES, EFFLUENTS ET DECHETS DIVERS

En phase travaux, des bacs de rétention seront mis en place pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes.

Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes.

En phase d'exploitation, aucun rejet liquide ou effluent n'est prévu sur le réseau, étant donné son fonctionnement en circuit fermé.

L'unique scénario menant à un rejet liquide est celui d'une fuite sur le réseau. En réponse à cette éventualité, un système de détection de fuite sera mis en œuvre sur l'ensemble des canalisations posées.

III.7. ATTEINTE AU PAYSAGE ET AU PATRIMOINE CULTUREL

Le réseau étant enterré sur la totalité de sa longueur, il n'aura aucun impact visuel sur le paysage et le patrimoine culturel une fois en exploitation.

La phase travaux néanmoins constitue une modification physique du paysage quotidien pour les riverains à proximité.

De façon générale, les travaux débutent par la mise en place de balisage (clôtures de chantier et panneaux associés) qui permettra aux usagers des voies de circulation et aux piétons de constater l'avancement du chantier.

D'autres mesures pourront être mises en place pour limiter au maximum la gêne visuelle :

- Les zones de stockage des matériaux seront placées à l'intérieur des emprises. Elles seront propres et nettoyées de tout emballage ;
- Le stockage des matériaux se fera de façon structurée, les matériaux et équipements seront stockés correctement ;
- L'état de propreté des installations fera l'objet de contrôles réguliers ;
- Une remise en état du site sera réalisée à la fin des travaux ;
- L'avancement se fera par tronçons : l'impact visuel sera donc plus limité dans le temps.

Une emprise de 1 000 à 1 500m² pour les travaux de déploiement de réseau de chauffage urbain pour permettre la pose des bases vie et une plateforme de stockages temporaire est demandée aux villes afin de pouvoir tenir la cadence de déploiement.

Le calendrier de renouvellement des voiries de la ville a également été pris en compte dans le phasage du projet avec pour objectif de réaliser les travaux de réseaux avant les réfections programmées des routes et toute mutualisation de travaux avec la ville sous-réserves de compatibilité avec le planning de déploiement du réseau. Cela permettra aux communes de conserver une homogénéité de son paysage lors de leurs travaux de voirie.

IV. MESURES ERC COMPLEMENTAIRES

En plus de l'ensemble des mesures déjà abordées dans les différents paragraphes de ce document, les mesures suivantes seront également mises en place.

Concernant la propreté du chantier :

- Définition et délimitation des zones suivantes : stationnement, cantonnement, aires de livraison et de stockage des approvisionnements, aires de manœuvre des grues et engins, aires de tri des déchets ;
- Mise en place bacs de rétention, de protection par filets, de bennes de tri, etc. ;
- Nettoyage régulier des différents accès, zones de passage et de travail ;
- Interdiction du brûlage des déchets sur le chantier.

Concernant la limitation des risques sur la santé du personnel :

- Les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et outils utilisés sur le chantier (hors dispositifs sonores de sécurité) seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil ;
- Pour tout produit ou technique faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, celle-ci devra être fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions y figurant devront être respectées. Une copie de chaque fiche sera conservée dans un classeur spécifique sur le chantier.