

Sommaire

Sommaire	3
Table des illustrations	5
Préambule	7
1. Description du projet	8
1.1. Objectifs du projet	8
1.1.1. Présentation générale	8
1.1.2. Modification de la chaufferie biomasse	10
1.1.3. Réalisation du doublet géothermique	13
2. Description de la phase chantier	15
2.1. Enfouissement du réseau de chaleur	15
2.1.1. Description générale des travaux	15
2.1.2. Précisions concernant la réalisation de la phase chantier	16
2.1. Restructuration de la chaufferie gaz	25
3. Description de la phase opérationnelle du projet	30
4. Description de l'état initial de l'environnement et de son évolution	32
4.1. Population et santé humaine	32
4.1.1. La population	32
4.1.2. Le voisinage sensible	32
4.1.3. Les captages d'eau potable	34
4.1.4. Le contexte sonore	37
4.2. La biodiversité	41
4.2.1. Milieux naturels remarquables	41
4.2.2. Habitats naturels – Faune – Flore	49
4.2.3. Continuités écologiques et équilibres biologiques	56
4.3. Le contexte physique	63
4.3.1. Géologie	63
4.3.2. Les eaux superficielles	65
4.3.3. Les eaux souterraines	67
4.4. Patrimoine culturel et archéologique	67
4.4.1. Patrimoine culturel	67
4.4.2. Patrimoine archéologique	69

4.5. Paysage	69
4.6. Les biens matériels	73
4.6.1. Le contexte agricole	73
4.6.2. Le contexte forestier	73
4.6.3. Le contexte économique	74
4.6.4. Les loisirs	74
4.6.5. Les voies de communication et le trafic	75
4.7. Les risques naturels et technologiques	77
4.7.1. Risque sismique	77
4.7.2. Risque inondation	77
4.7.3. Retrait gonflement d'argiles	77
4.7.4. Mouvement de terrains	78
4.7.5. Risques technologiques	80
4.7.6. Sites et sols pollués	80
4.7.7. Qualité de l'air	82
4.8. Hiérarchisation des enjeux environnementaux	86
5. Description des incidences notables du projet sur l'environnement	88
5.1. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000	88
5.1.1. Rappel des principales caractéristiques du projet	88
5.1.2. Sites Natura 2000 concernés	88
5.1.3. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000	90
5.2. Incidences sur la biodiversité ordinaire	92
5.3. Incidences de l'exportation de terres (restructuration du réseau de chaleur)	92
5.4. Emission de gaz à effet de serre	93
5.4.1. En phase chantier	93
5.4.2. Phase exploitation	93
5.5. Synthèse des incidences notables induites par la construction et l'existence du projet	96
6. Analyse des risques du projet	106
6.1. Analyse des risques en phase chantier	106
6.1.1. Gestion de la sécurité et des nuisances	106
6.1.2. Présence de la canalisation de gaz et du poste gaz route du tronchet	107
6.2. Analyse des risques en phase d'exploitation	115
6.2.1. Réseau de chaleur	115
6.2.2. Chaufferie gaz	117

7. Mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les effets négatifs prévus du projet	121
8. Présentation des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement	127
8.1. Thématiques environnementales générales	127
8.2. Evaluation de l'impact du projet	129
9. Annexes	130

Table des illustrations

Illustration n° 1 : Production d'énergie sur le site de Meudon	9
Illustration n° 3 : Emplacement de la chaufferie de Meudon	10
Illustration n° 4 : Phase 1	11
Illustration n° 5 : Phase 2	12
Illustration n° 6 : Phase 3	13
Illustration n° 7 : Localisation des puits de forage	14
Illustration n° 8 : Schéma en coupe de principe de la tranchée d'enfouissement de 2 conduites.....	16
Illustration n° 9 : Schéma de canalisation en fond de fouille	18
Illustration n° 10 : Schéma d'une opération de soudure	18
Illustration n° 11 : Phase 1	26
Illustration n° 12 : Phase 2	27
Illustration n° 13 : Phase 3	28
Illustration n° 14 : Machine SMP104.....	29
Illustration n° 15 : Surface nécessaire pour les puits de forage	29
Illustration n° 16 : Principe de fonctionnement d'un doublet géothermique	30
Illustration n° 17 : Identification du voisinage sensible en périphérie du tracé de la conduite	33
Illustration n° 18 : Localisation des points d'eau recensés dans la BSS autour du projet (source : Infoterre).....	35
Illustration n° 19 : Cartographie du bruit aux abords du projet - période jour (source : BruitParif).....	38
Illustration n° 20 : Cartographie du bruit aux abords du projet - période nuit (source : BruitParif).....	39
Illustration n° 21 : Localisation des sites Natura 200 aux abords du tracé.....	43
Illustration n° 22 : ZNIEFF aux abords du projet.....	47
Illustration n° 23 : Composantes de la Trame verte et bleue aux abords du fuseau d'étude	58
Illustration n° 24 : Objectifs du SRCE d'Ile-de-France aux abords du fuseau d'étude.....	60
Illustration n° 25 : Géologie aux abords du site d'étude	64
Illustration n° 26 : Réseau hydrographique aux abords du site	66

Illustration n° 27 : Périmètres de protection des monuments historiques aux abords du tracé.....	68
Illustration n° 28 : Unités paysagère d'Ile de France	70
Illustration n° 29 : Unité paysagère du Plateau entaillé de Châtenay-Malabry à Suresnes	71
Illustration n° 30 : Unité paysagère Le plateau du petit-Clamart (http://www.paysages.hauts-de-seine.developpement-durable.gouv.fr/le-plateau-du-petit-clamart-a132.html)	73
Illustration n° 31 : Principales entreprises de plus de 100 salariés à Meudon	74
Illustration n° 32 : Secteurs soumis aux aléas retraits-gonflements d'argiles	78
Illustration n° 33 : Mouvements de terrain localisés sur la commune de Meudon.....	79
Illustration n° 34 : Sols pollués en périphérie du tracé - BASOL	81
Illustration n° 35 : Répartition annuelle de l'indice global par qualificatif en 2021à Meudon (source : https://www.airparif.asso.fr/surveiller-la-pollution/historique-des-indices).....	82
Illustration n° 36 : Indice de la qualité de l'air à Meudon en 2021 (Source : AIRPARIF).....	83
Illustration n° 37 : Qualité de l'air par polluant en 2021 dans la commune de Meudon (Source : AIRPARIF)	84
Illustration n° 38 : Rappel de la localisation des sites Natura 2000 concernés	89
Illustration n° 39 : Emplacement du poste gaz (encadré rouge, Source : Google maps)	107
Illustration n° 40 : Illustration de travaux situé à proximité d'un réseau.....	109
Illustration n° 41 : Plan de levage	110
Illustration n° 42 : Modélisation de la propagation des ondes	111
Illustration n° 43 : Résultat de la modélisation au droit de la canalisation arrivant au poste gaz	112
Illustration n° 44 : Résultat de la modélisation pour les canalisations de DN100	113
Illustration n° 45 : Résultat de la modélisation pour les canalisations de DN50	114
Illustration n° 46 : Périmètre de dangers en cas d'explosion du hall chaudières gaz	119

Préambule

Le présent dossier constitue une étude de l'impact de l'ensemble des projets qui vise en le verdissement de la chaufferie urbaine de Meudon. Ces projets consistent en :

- Le développement du réseau de chaleur urbain ;
- Le démantèlement puis la reconstruction de la nouvelle chaufferie gaz ;
- La réalisation d'un doublet géothermique.

Le document sera donc axé sur :

- sur les principaux enjeux environnementaux rencontrés dans le contexte urbain dans lequel s'insère le projet ;
- Sur les principaux risques auxquels pourrait être soumis le projet.

1. Description du projet

1.1. Objectifs du projet

Le projet consiste en le verdissement de la chaufferie de Meudon grâce à une modification de la production de la chaleur sur son site notamment par la réalisation d'un doublet géothermique. Pour ce faire, le projet est soumis à différentes procédures administratives :

- Une demande d'autorisation au titre du code minier pour le forage et l'exploitation du doublet géothermique ;
- Un permis de démolir et de construire pour le démantèlement de la chaufferie actuelle et la construction de la nouvelle chaufferie gaz ;
- Le dépôt d'un porter à connaissance pour informer le préfet des modifications qui seront réalisées sur le site d'ENGIE RESEAUX.

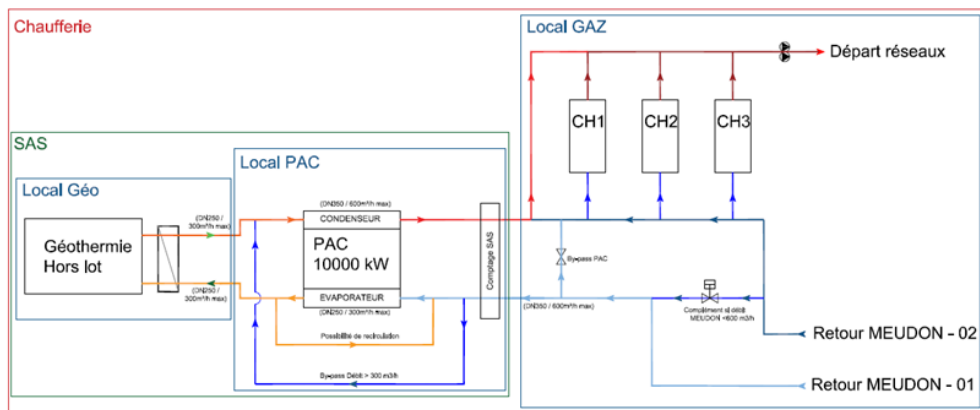
1.1.1. Présentation générale

Le projet prévoit le verdissement de la chaufferie urbaine de Meudon-la-Forêt par :

- la démolition partielle, puis totale de la chaufferie actuelle,
- la création d'une nouvelle chaufferie « gaz » qui permettra de passer d'une puissance de 102 MW PCI (Autorisation) à moins de 50 MW PCI (Enregistrement) ; chargée d'être en appoint de la géothermie (GEOMEUDON),
- le passage du réseau de chaleur de haute pression - haute température (Eau Surchauffée à une température supérieure à 110 °C) en basse pression – basse température (Eau Chaude à une température inférieure 110 °C),
- le forage d'une géothermie multi-drains, puis la création d'une centrale géothermale, destinées à alimenter le réseau de chaleur de Meudon-la-Forêt :
- le projet de géothermie sera porté par la future société GEOMEUDON (SAS EnR Loi de Transition Energétique), dont l'actionnariat sera composé de 10 % VILLE DE MEUDON et 90 % ENGIE ENERGIES SERVICES,
- une division parcellaire fractionnera le site entre GEOMEUDON et ENGIE RESEAUX,
- le projet de forage géothermal fait l'objet d'un dossier de demande d'autorisation au titre du code minier concernant les forages géothermaux, déposé le 27 octobre 2021
- Puissance calorifique maximale du doublet géothermique : 19 MW

La représentation schématique de la production d'énergie sur le site de Meudon est présentée ci-dessous.

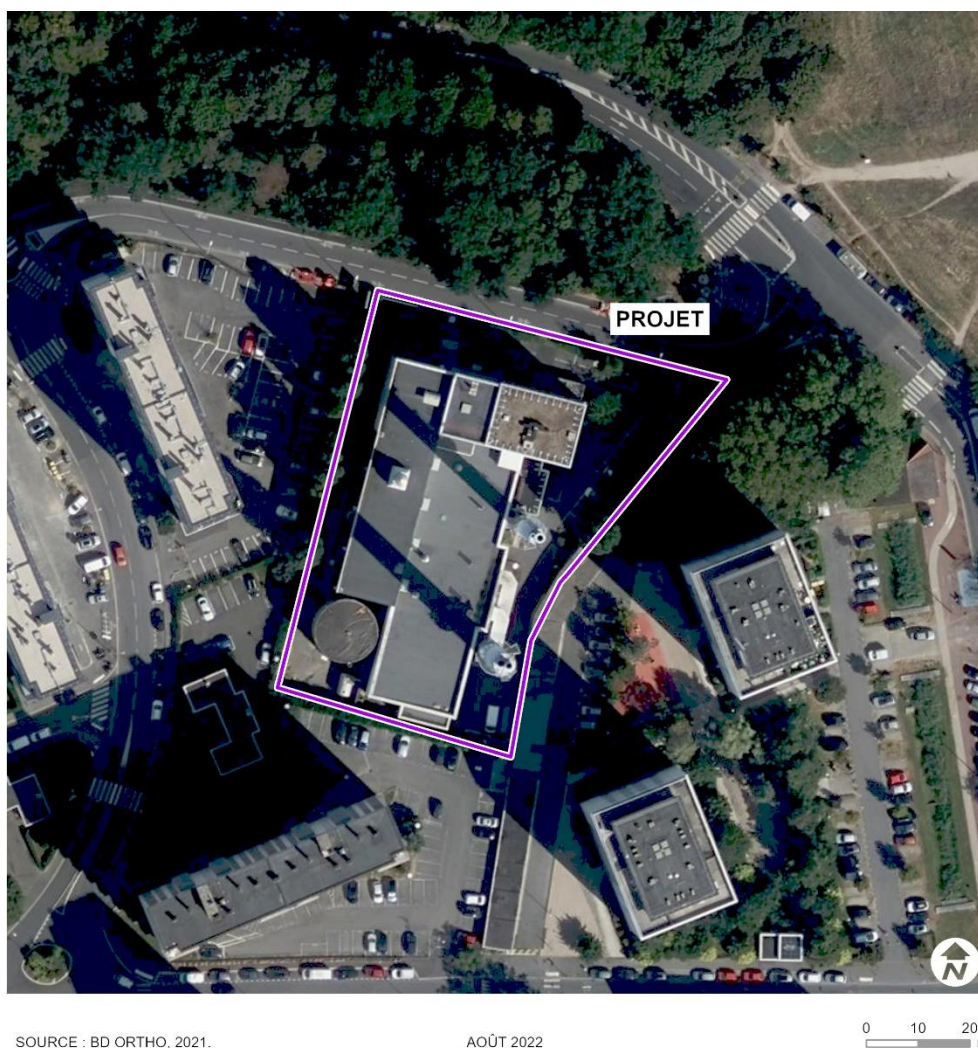
Illustration n° 1 : Production d'énergie sur le site de Meudon



1.1.2. Modification de la chaufferie biomasse

En parallèle, la chaufferie alimentant le réseau de chaleur sera démolie et reconstruite, en effet celle-ci assurera la production de chaleur en majorité par la géothermie, qui sera complété par trois chaudières gaz. L'emplacement de la chaufferie est présenté ci-après :

Illustration n° 2 : Emplacement de la chaufferie de Meudon



SOURCE : BD ORTHO, 2021.

AOÛT 2022

0 10 20
m

Le comparatif des installations fonctionnant au gaz entre la situation actuelle et future est présenté dans le tableau suivant.

Tableau n° 1 : Comparatif de la situation actuelle et future

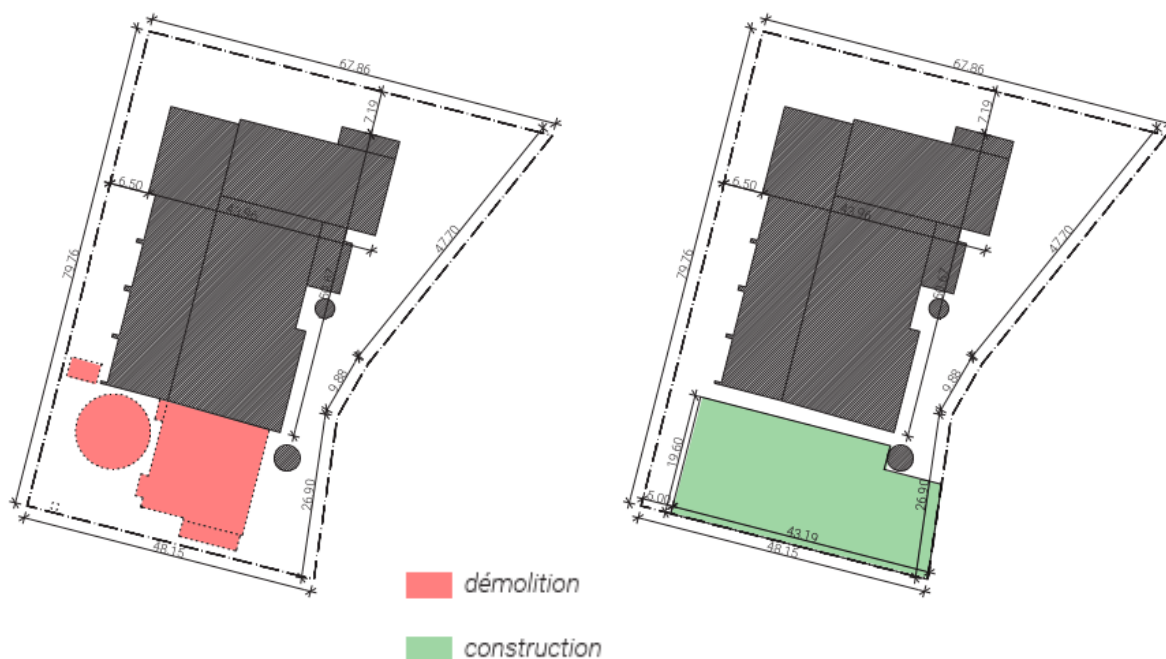
Situation actuelle	Situation future
Chaudière n°1 : 11 MW	Chaudière n°1 : 11 MW
Turbine à gaz (Cogénération) : 25 MW	-
Chaudière n°3 : 33 MW	Chaudière n°2 : 11 MW
Chaudière n°4 : 33MW	Chaudière n°3 : 16,2 MW

La modification de la chaufferie se déroulera en 3 phases :

a) Déconstruction des locaux inoccupés

La première phase vise à démanteler les locaux inoccupés au Sud du site et l'ancienne cuve de fioul lourd afin de permettre la construction d'un nouveau bâtiment destiné à accueillir les nouvelles chaudières gaz, l'installation de celles-ci et leur mise en service à l'été 2024.

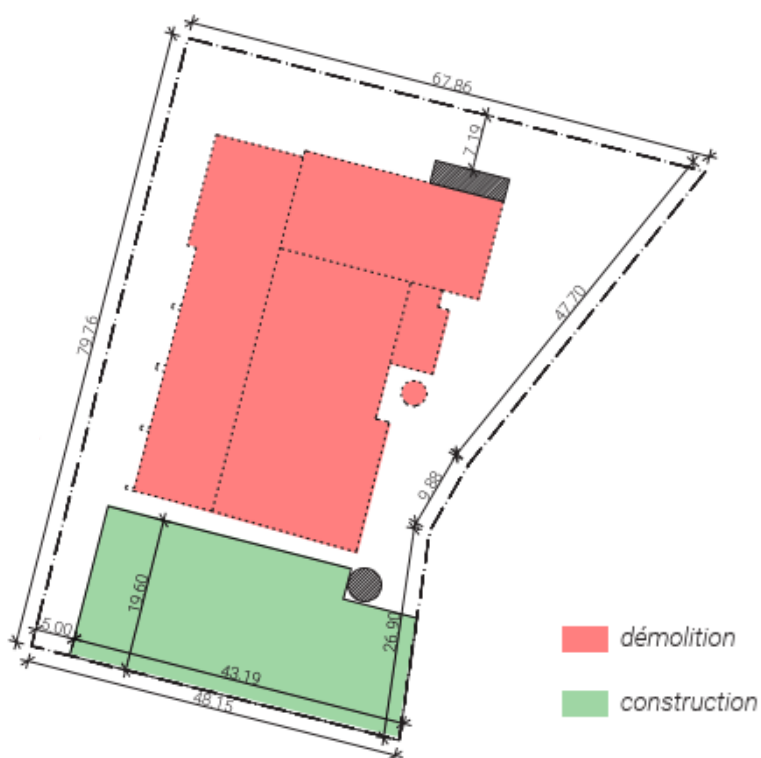
Illustration n° 3 : Phase 1



b) Forage géothermique

La deuxième phase consistera en la démolition de l'ensemble des anciens bâtiments et de la cheminée située au Nord, afin de permettre le forage des puits géothermiques. Durant la phase de forage, la route du Tronchet sera fermée afin de permettre l'installation des équipements de forage.

Illustration n° 4 : Phase 2



c) Centrale PAC

La dernière phase comportera la construction du bâtiment dédié aux échangeurs et pompes géothermiques ainsi qu'aux pompes à chaleur et à l'installation de celles-ci.

Illustration n° 5 : Phase 3



1.1.3. Réalisation du doublet géothermique

Suite à des études de faisabilité ayant démontré le potentiel géothermique sur le territoire de Meudon de création d'une unité de production de chaleur renouvelable à partir d'une source géothermique au Dogger, Engie Solutions, en tant que propriétaire et exploitant du réseau a sollicité l'intérêt de la Ville sur la mise en œuvre d'une géothermie.

La Ville de Meudon consciente de nombreux enjeux de développement durable tels que l'amélioration de la qualité de l'air, la lutte contre le changement climatique et la réduction des différents impacts identifiés dans le plan climat air énergie territorial du département Hauts-de-Seine couvrant la commune de Meudon, souscrit à cette

2. Description de la phase chantier

Les travaux sont prévus d'être réalisés entre 2023 et 2026.

Il est à noter que les travaux décrit ci-dessous se dérouleront :

- **Soit à des temporalités différentes ;**
- **Soit à des localités différentes.**

En effet, les travaux de démolition et de reconstruction de la chaufferie gaz seront réalisés en amont de la phase de forage des puits (à noter que le local PAC sera construit après le forage du doublet géothermique).

Quant au développement du réseau de chaleur, celui-ci sera situé en dehors du rayon d'impact potentiel des travaux ayant lieu sur la chaufferie (quelques dizaines de mètres pour l'envol des poussières, quelques centaines de mètres pour les nuisances sonores...). Ainsi, il n'y aura pas d'impact cumulé en phase travaux.

2.1. Enfouissement du réseau de chaleur

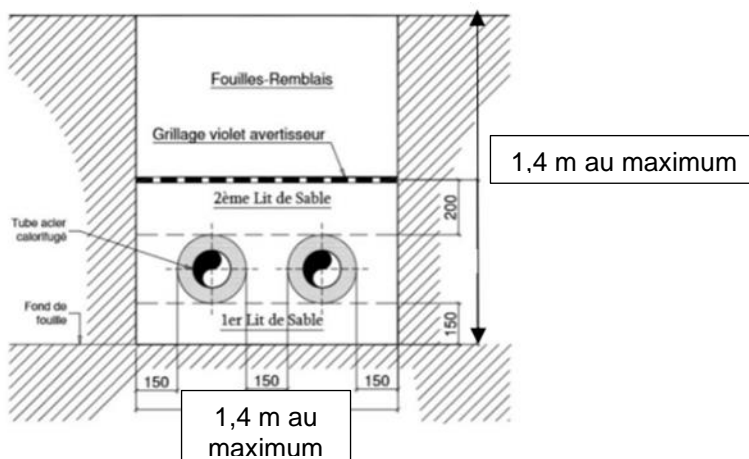
2.1.1. Description générale des travaux

En cas d'abattage d'arbres ou de suppression d'arbustes, ils seront effectués prioritairement entre septembre et novembre pour éviter de porter atteinte aux oiseaux nicheurs.

La pose des conduites ou leur remplacement va nécessiter les opérations listées ci-après sur chacune des portions de la zone de travaux, soit 1288m à remplacer sur le réseau actuel, et éventuellement des raccordements supplémentaires à prévoir, encore à l'étude. A noter que les tronçons du chantier prévus n'excéderont pas 200 m linéaires afin de réduire les incidences sur l'utilisation des axes routiers.

- Fermeture des zones de travaux ;
- Ouverture de tranchées au niveau des enrobés et des espaces verts traversés sur la profondeur nécessaire à l'enfouissement (soit 1,40 m pour le fond de la fouille) et sur une largeur de 1,30 m ;
- Pose des conduites et raccordement aux extrémités ;
- Remblaiement / fermeture des tranchées ;
- Remise en place des enrobés ou des espaces verts ;
- Fin du chantier d'enfouissement.

Illustration n° 7 : Schéma en coupe de principe de la tranchée d'enfouissement de 2 conduites



Il est à noter que les travaux concernant la chaufferie s'effectueront sur des terrains artificialisés, en lieu et place de la chaufferie existante.

2.1.2. Précisions concernant la réalisation de la phase chantier

Les portions en travaux seront limitées à des sections d'au maximum 200 mètres.

a) Emprise du chantier

La mise en œuvre du chantier par tronçon de 200 mètres linéaires nécessitera une emprise globale définie comme suit :

- 1,5 m de largeur avec équipement de sécurisation-blindage de fouille
- 0,5 m de largeur pour Sécurisation longitudinale
- 3 m de largeur pour accès latéral des engins de chantier

La largeur totale de l'emprise du chantier s'élèvera donc à 5 m. Cette emprise sera réduite dans les secteurs où la largeur disponible est réduite, par exemple le long du chemin des glaises :

- Possibilité de réduction ponctuelle de largeur si nécessaire avec accès des engins et approvisionnement dans l'axe de la tranchée

Aux extrémités du chantier, la longueur nécessaire s'élèvera à 2 x 15 m pour organiser l'accessibilité, le stockage local et la sécurisation du chantier.

b) Pose des canalisations sous la voirie

Les travaux nécessiteront une ouverture de la voirie, qui sera remise en état à l'identique après les travaux. Les tuyauteries seront soudées sur place et un test d'étanchéité sera réalisé. Les tuyauteries seront placées en fond de fouille. Il est prévu tous les organes indispensables pour compenser la dilation des réseaux et notamment la pose de coussins en mousse et de lyre avant remblaiement.

Des analyses relatives à la potentielle présence d'amiantes seront réalisées préalablement au début des travaux.

Les principales étapes de la pose du réseau sont :

- La démolition de voirie existante ;
- Le terrassement ;
- La pose des canalisations ;
- Le remblaiement ;
- La réfection de la voirie.

La démolition des voiries existantes comprendra les travaux suivants :

- Grattage des revêtements existants et évacuation des gravats ;
- Sciage soigné des revêtements existants ;
- Déblais en excavation des structures existantes ;
- Evacuation des déchets pour valorisation.

La pose des tubes en fond de fouille est réalisée, soit sur un lit de pose en sable, soit sur des cales, conformément à l'illustration ci-dessous. Le sable est posé, compacté et égalisé sur la surface de la tranchée.

Illustration n° 8 : Schéma de canalisation en fond de fouille

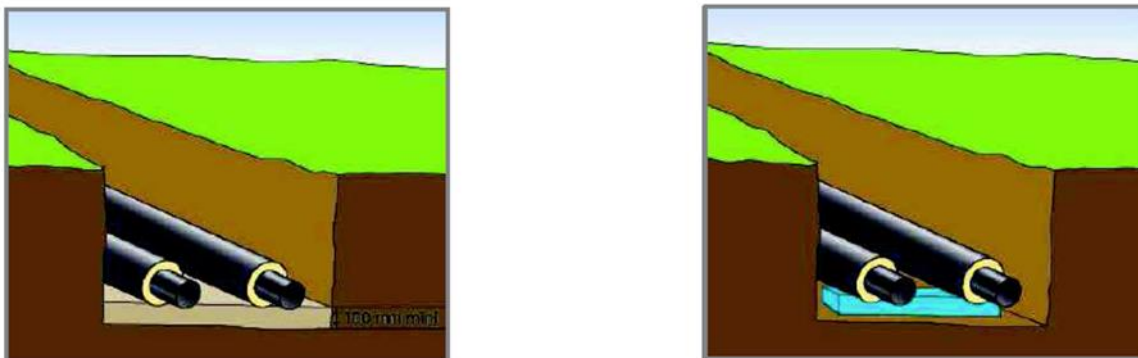
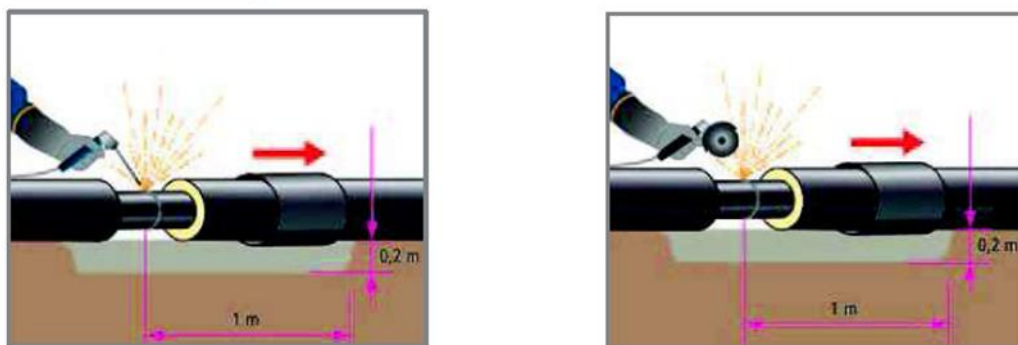


Illustration n° 9 : Schéma d'une opération de soudure



La réfection de voirie suite à la pose comprendra :

- l'apport à pied d'œuvre des matériaux réutilisés;
- la fourniture, le transport et la mise en place des matériaux neufs;
- la réalisation de la structure de chaussée,
- la réfection provisoire de chaussée,

La tranchée est remblayée avec successivement du sable d'enrobage, du grave bitume et de l'enrobé (portion sous voirie).

Les portions réalisées en dehors des voiries seront remblayées à partir des terres excavées en portant une attention particulière aux étages pédologiques.

Il est essentiel que toutes les précautions soient prises, et plus particulièrement au moment du remblayage et du compactage, pour ne pas endommager le revêtement extérieur des gaines ni les câbles éventuels. Un grillage avertisseur violet (code couleur pour les réseaux de chaleur) sera disposé au-dessus de la tuyauterie afin de prévenir de sa présence en cas de fouilles ou travaux postérieurs.

Des mesures seront mises en œuvre pour prévenir les effets liés à la dilatation thermique. La dilatation thermique des tuyauteries produit des mouvements et contraintes sur les différents éléments du réseau. Si la contrainte d'élasticité n'est pas prise en compte lors de la conception du réseau, il y a des risques de dommages (fuites, pertes thermiques, etc.).

Pour éviter que les contraintes ne soient trop importantes, il faut mettre en place des zones de compensation. Il existe plusieurs configurations possibles :

- **Lyre de dilatation** : il s'agit de former un Ω « oméga » avec des coudes.
- **Coude et baïonnette** : naturellement présents dans le tracé du réseau, notamment pour les changements de direction, ils permettent d'absorber une partie des dilatations.
- **Compensateur** : muni d'un soufflet, il peut être soit monocycle (mise en butée et soudure de blocage à mi-température) ou multi-cycle (dimensionné pour mille cycles complets).
- **Point fixe** : Les points fixes servent à contraindre le déplacement de la tuyauterie dans le sens voulu.

Les points fixes sont peu utilisés, car il faut prévoir un ancrage en béton armé qui nécessite plusieurs phases de mise en place (conception, séchage).

Lors des implantations en parallèle des réseaux, les travaux s'effectueront à une distance suffisante pour préserver l'intégrité des ouvrages. Pour ne pas risquer d'endommager les ouvrages préexistants, la société prendra contact préalablement aux travaux, avec chacun des gestionnaires des réseaux concernés afin de localiser précisément ces derniers et ainsi éviter tout accrochage accidentel lors du creusement de la tranchée.

Les conduites n'auront pas d'impact permanent sur les réseaux longés ou croisés. L'impact permanent à prendre principalement en compte est l'impact thermique potentiel que les conduites pourraient avoir sur des réseaux sensibles transportant du pétrole, du gaz ou de l'eau.

À partir de 0,5 m, l'influence thermique des conduites est négligeable. Au-delà de 0,6 m, elle est nulle. **Afin de garantir l'absence d'impact thermique du projet sur ces réseaux, la distance latérale (côtoiement) ou verticale (croisement) d'implantation de l'ouvrage sera dans la mesure du possible supérieure à 0,6 m. En cas d'impossibilité des modalités particulières seront proposées (écran thermique ...).**

c) Modalités de gestion des terres excavées en ville

Les contraintes liées à la réalisation de travaux en ville sont nombreuses. La gestion des volumes de terres excavées est l'une de ces contraintes.

Afin d'éviter tout entreposage des terres en périphérie du chantier d'enfouissement, toutes les terres excavées seront immédiatement mises en dépôt dans un camion benne qui suivra le chantier.

d) Volume et destination des terres excavées

❖ **Volume**

Le chantier va générer des mouvements de terres. On peut estimer les déblais générés par le projet :

		Diamètre extérieur du tube (série 1)	Largeur de tranchée	Profondeur de tranchée	Volume total de terres à extraire	Volume de terre à remettre	Volume estimatif de terre à évacuer
Passage BP du réseau (1216 ml)							
DN 80	519 m	DN 160	0,9 m	1,1 m	530 m ³	334 m ³	196 m ³
DN 100	229 m	DN 200	1,0 m	1,2 m	263 m ³	160 m ³	103 m ³
DN 125	249 m	DN 225	1,1 m	1,2 m	307 m ³	183 m ³	124 m ³
DN 150	112 m	DN 250	1,1 m	1,2 m	148 m ³	86 m ³	62 m ³
DN 200	107 m	DN 315	1,2 m	1,3 m	166 m ³	92 m ³	74 m ³
TOTAL	1216 m				1415 m³	856 m³	559 m³

Soit un total d'environ 559 m³ de terres à évacuer sur la durée totale du projet. Hors raccordements futurs, à l'étude à ce jour.

Le chantier sera excédentaire en matériaux, c'est-à-dire que les matériaux (conduites + sables) occuperont un espace qui ne pourra plus être utilisé pour remettre en place l'ensemble des terres excavées.

❖ **Destination des terres excavées**

Les terres qui ne pourront pas être réutilisées directement sur le chantier (soit 559 m³) seront dirigées, selon leurs qualités :

- Soit vers des entreprises spécialisées qui pourront réutiliser ces terres en ingénierie routière ou en construction ;
- Soit vers des Installations de stockage adaptées.

e) Sécurité des personnes et des biens

Afin de minimiser la gêne aux usagers et aux riverains de la voie publique et les atteintes occasionnées aux domaines privés et publics, ainsi que la coordination des interventions sur le domaine public, un calendrier prévisionnel des travaux sera fixé par le maître d'ouvrage, en accord avec les différents partenaires privés et institutionnels du projet.

La coordination des chantiers consistera en l'élaboration du Plan Général de Coordination. Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur.

Les prescriptions des règlements des voiries départementales et nationales seront respectées.

Sur ses chantiers, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente. Les points de passage dangereux, le long et à la traversée des voies de communication, doivent être protégés par des garde-corps provisoires ou par tout autre dispositif approprié.

Les matériaux manipulés sont banals et non dangereux pour la santé humaine (terre, sable, tuyaux...). Les travaux envisagés sont des travaux courants et parfaitement maîtrisés (creusement d'une tranchée et dépôt de canalisations en fond de fouille).

Accès aux chantiers

Les accès aux chantiers feront l'objet de diverses mesures préventives telles que l'aménagement de séparations physiques, si nécessaire, vis-à-vis de la circulation générale.

Les engins utilisés seront systématiquement pourvus de signaux sonores, avertisseurs de recul. En termes de sécurité, l'accès aux véhicules de secours en tout point du chantier sera en permanence garanti.

Signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique

Les travaux intéressant la circulation publique, la signalisation à l'usage du public doit être conforme aux instructions réglementaires en la matière. Des panneaux et des dispositifs de signalisation seront mis en place.

L'entrepreneur doit informer à l'avance par écrit les services compétents, de la date de commencement des travaux en mentionnant, s'il y a lieu, le caractère mobile du chantier. L'entrepreneur doit, dans les mêmes formes et délais, informer les services compétents du repliement ou du déplacement du chantier.

Accessibilité pour les riverains

Toutes les propriétés riveraines doivent rester accessibles, tant aux véhicules qu'aux piétons. Des platelages et autres dispositifs particuliers assureront cette accessibilité, en cas de besoin. En cas d'intervention nocturne, le chantier sera éclairé et les riverains systématiquement informés préalablement (sauf cas d'urgence).

Salubrité publique

En cas de nécessité, les engins de chantier et les voiries souillées seront nettoyés par les entreprises. Aucun dépôt de matériaux ne sera toléré en dehors des emprises du chantier. Lors de l'exécution des travaux, les entreprises prendront toutes les précautions nécessaires pour éviter la pollution de l'air liée aux poussières, notamment par l'arrosage des emprises si nécessaire.

Utilisation des engins de chantiers

Ces engins constituent des « équipements de travail » et doivent être conformes aux exigences essentielles de sécurité. Néanmoins, on portera une attention particulière aux risques suivants, lors du choix de ces machines et de leur utilisation (Stabilité et résistance du sol : risque de renversement de l'engin).

La présence d'une personne exerçant une surveillance visuelle (suiveur) est obligatoire si le conducteur de l'engin n'a pas, depuis son poste de conduite, une visibilité correcte de l'outil et de sa trajectoire dans la zone d'intervention.

f) Nuisances sonores

Afin de limiter au maximum les nuisances sonores des chantiers, les mesures suivantes seront prises :

- Planification des tâches « bruyantes » pour les effectuer durant les périodes de la journée les moins impactantes pour les riverains (uniquement en période diurne et de préférence pas avant 9 h).

- Information auprès des riverains dans le cas d'une opération extrêmement bruyante, avec une indication de l'heure de début du travail et une durée estimée de la nuisance sonore
- Limitation des horaires d'ouverture et de fermeture de chantier (en général de 7 h à 18 h)
- Planification des livraisons de gros matériel intégrant les contraintes de trafic routier (éviter les heures de pointe).

Les impacts sonores des chantiers seront limités autant que possible par la mise en œuvre de plans de circulation, le respect d'horaires en accord avec les rythmes de vie des riverains et l'utilisation de matériel conforme aux normes. Dans ces conditions, ces impacts seront acceptables pour le voisinage.

Les entreprises auront l'obligation de respecter la réglementation en vigueur, relative à la prévention et à la limitation des nuisances sonores engendrées par les engins de chantier (articles L. 572-2 et suivants du code de l'Environnement, décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 et arrêté interministériel du 22 mai 2006).

g) Intégration paysagère

Le stockage des différents matériels nécessaires au chantier (canalisation, lit permettant la création des fonds de tranchées) ainsi que des engins et appareils de montage/levage seront susceptibles de générer un impact visuel aux abords immédiats de la zone en travaux. La majorité du réseau étant construit sous voirie, les enrobés et les matériaux extraits lors de la réalisation des tranchées seront évacués et considérés comme des déchets. Compte tenu, de la faible profondeur et de la largeur limitée de ces tranchées (1,4 x 1,3 m), le volume à excaver sera de l'ordre de 1500 m³.

Les déblais terreux sont directement entreposés dans les camions bennes qui suivront le chantier. L'évacuation sera immédiate dès lors que les bennes seront pleines.

Une attention particulière sera portée sur la disposition de ces différents éléments, afin de limiter l'impact paysager. De plus, les portions en travaux seront limitées à des sections d'au maximum 200 mètres. Ce phasage des travaux permettra de limiter au maximum les secteurs et les zones impactées simultanément.

De manière générale, le chantier sera conduit de manière à limiter l'impact visuel en stockant les déchets générés en bennes et en procédant à des nettoyages fréquents. Les terrains seront restitués dans un état similaire à l'état initial. Cela implique pour les chaussées la remise en place de l'enrobé de surface ou pour les terrains en herbes à la remise en place de la terre et du couvert végétal.

Ainsi, l'impact visuel de la construction du réseau de chaleur peut être qualifié de temporaire et de négligeable.

2.1. Restructuration de la chaufferie gaz

Compte tenu de la nature du site, à savoir une chaufferie qui fournit un réseau de chaleur urbain, l'arrêt du site pour la réalisation des travaux apparaît impossible.

Le projet prévoit la démolition complète de l'ancienne chaufferie et de l'une des deux cheminées. Les travaux se dérouleront donc en 3 phases successives afin de permettre la continuité de livraison de chaleur aux abonnés pendant les différentes phases de travaux.

La répartition des surfaces est présentée dans le tableau suivant.

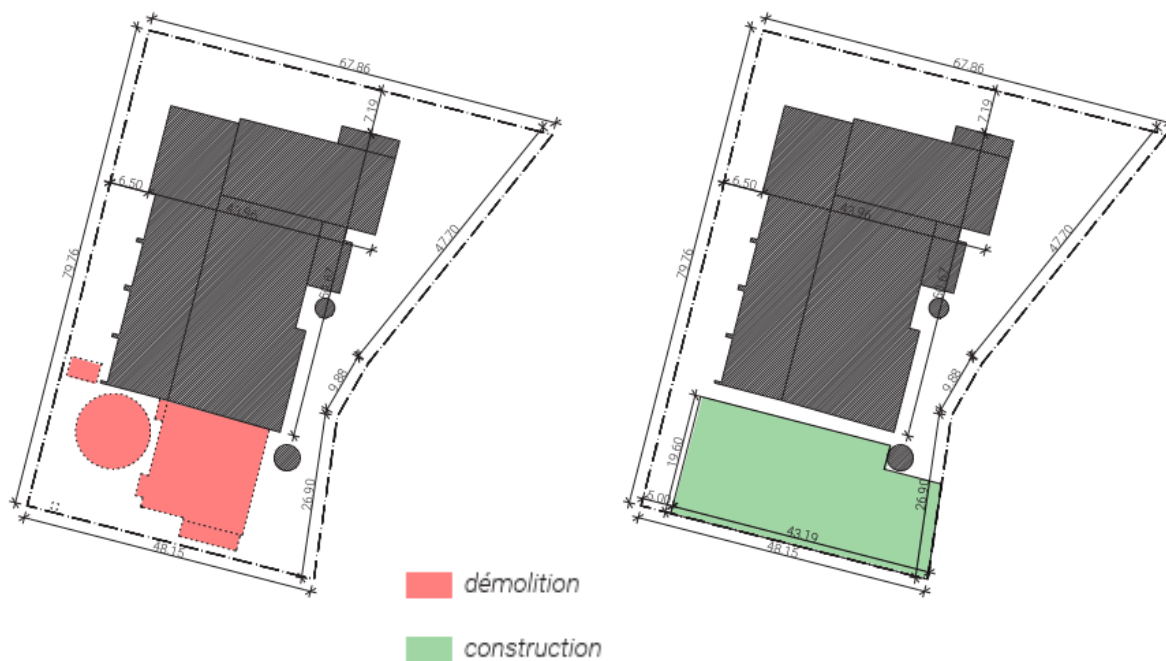
Bâtiment	Surface
Construction phase 1	730 m²
Locaux techniques	140 m ²
Local pompes	60 m ²
Hall chaudières gaz	375 m ²
Atelier	70 m ²
Traitement eau	85 m ²
Total construction phase 2	450 m²
Hall PAC	300 m ²
Hall géothermie	150 m ²

Le projet engendrera la création d'une surface d'environ 1180 m².

a) Déconstruction des locaux inoccupés

La première phase vise à démanteler les locaux inoccupés au Sud du site et l'ancienne cuve de fioul lourd afin de permettre la construction d'un nouveau bâtiment destiné à accueillir les nouvelles chaudières gaz, l'installation de celles-ci et leur mise en service à l'été 2024.

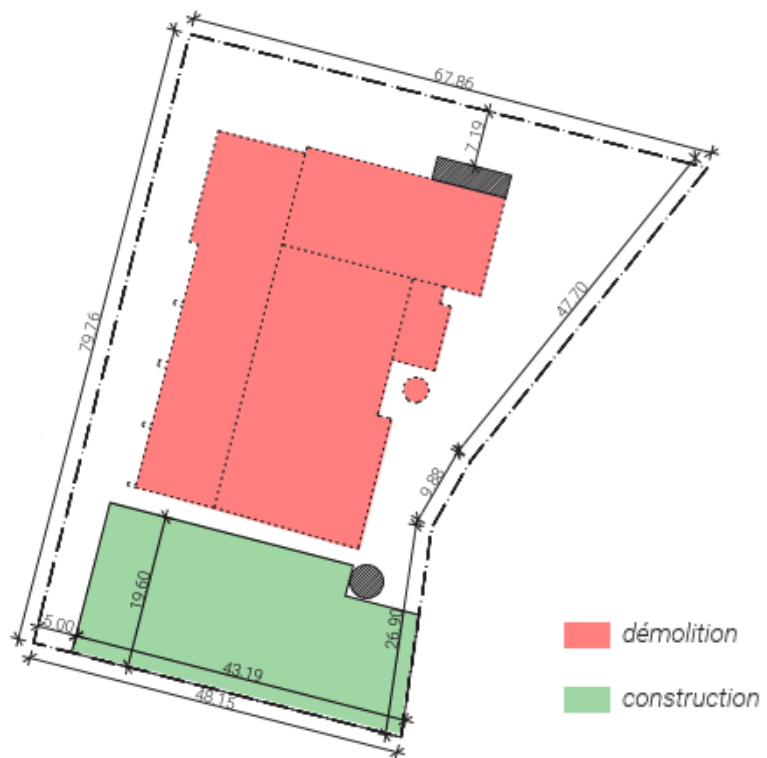
Illustration n° 10 : Phase 1



b) Forage géothermique

La deuxième phase consistera en la démolition de l'ensemble des anciens bâtiments et de la cheminée située au Nord, afin de permettre le forage des puits géothermiques. Durant la phase de forage, la route du Tronchet sera fermée afin de permettre l'installation des équipements de forage.

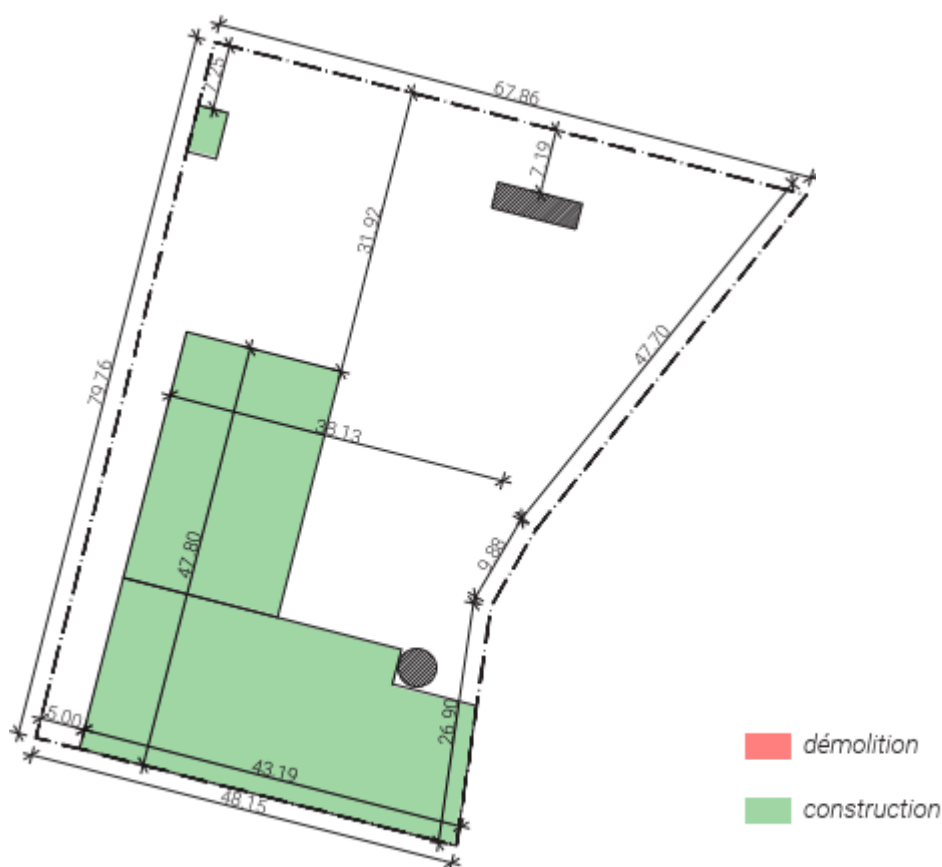
Illustration n° 11 : Phase 2



c) Centrale PAC

La dernière phase comportera la construction du bâtiment dédié aux échangeurs et pompes géothermiques ainsi qu'aux pompes à chaleur et à l'installation de celles-ci.

Illustration n° 12 : Phase 3

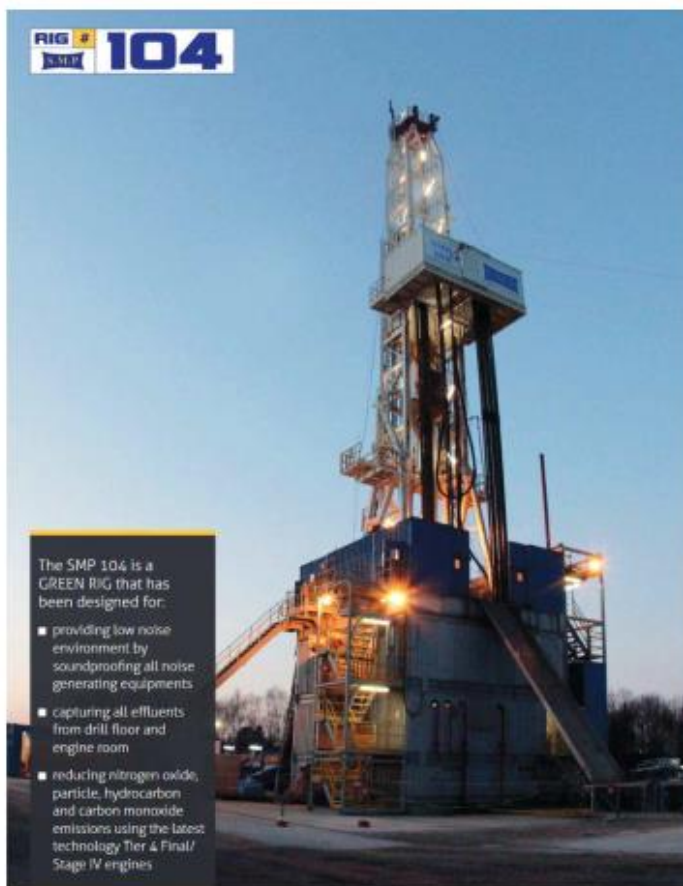


Les impacts cibleront principalement les émissions de poussières (notamment en phase de démolition), l'impact acoustique et le trafic dans une moindre mesure (évacuation des déchets, apport de matériaux, personnel se rendant sur le site). Rappelons que ces impacts seront temporaires (quelques mois).

d) Forage géothermique

Le forage du doublet géothermique se fera à l'aire de l'appareil SMP104, une illustration du type d'appareil utilisé est présentée ci-dessous.

Illustration n° 13 : Machine SMP104



A noter que pendant la phase de travaux, la route du tronchet sera fermée conformément au courrier de la mairie fournit en annexe.

Illustration n° 14 : Surface nécessaire pour les puits de forage

Légende



Terrain actuel de la chaufferie ENGIE



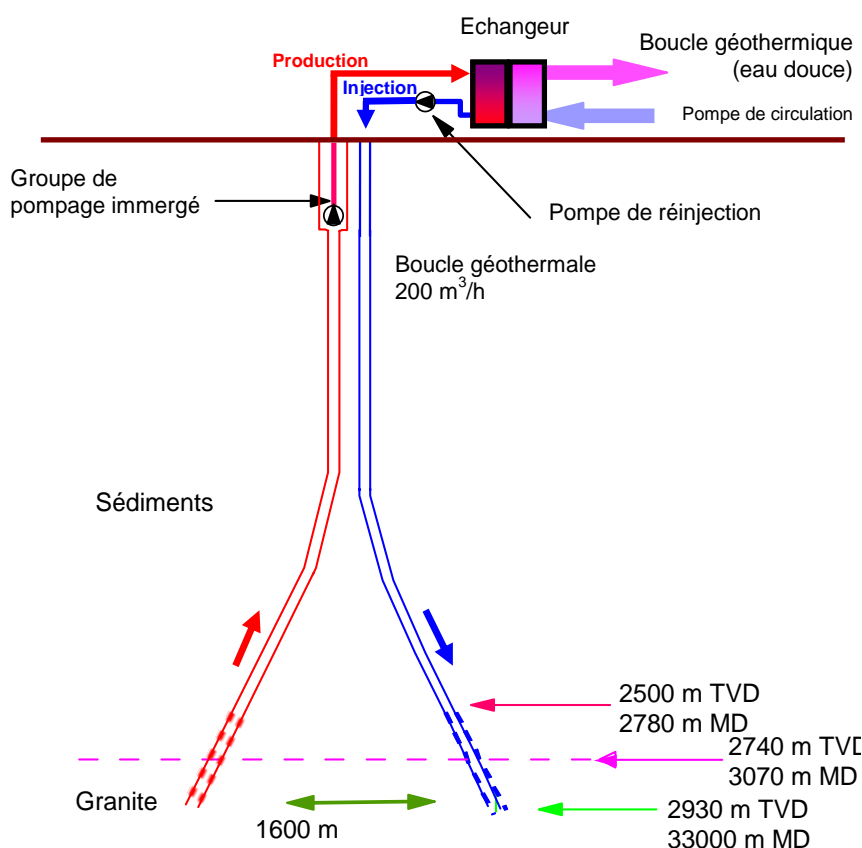
Surface complémentaire d'environ 800m² au niveau de la route du Tronchet, nécessaire à la réalisation des travaux de forage géothermique pendant une durée de cinq mois.



3. Description de la phase opérationnelle du projet

Les chaudières fonctionneront directement par le poste GRT gaz en canalisation enterrée. Un réseau gaz enterré reliera ce poste gaz au nouveau bâtiment chaufferie. La majorité du besoin en chaleur sera apportée par le doublet géothermique. Le principe d'un doublet géothermique est présenté ci-dessous.

Illustration n° 15 : Principe de fonctionnement d'un doublet géothermique



Les conduites transporteront de l'eau chauffée. La température maximale de l'eau traversant ces conduites sera de 95°C à l'aller et de 60 °C lors du retour. **La pression normale de fonctionnement inférieure à 16 bars.**

Les conduites utilisées seront composées d'acier pré-isolé ou en fibre revêtue de résine époxy. L'isolation de ces conduites est une nécessité vis-à-vis du projet de transport d'eau chauffée car elle assure une perte de chaleur minimale le long du réseau.

Les qualités physico-chimiques recherchées pour cette eau de chauffage sont listées ci-après. Cette eau chauffée ne présente pas de risque spécifique pour l'environnement.

Tableau n° 2 : Caractéristiques physico-chimiques des eaux de chauffage

pH	>9,7
Phosphates	> à 10 mg/L
Sulfites	> à 20 mg/L
Fer	< à 1 mg/L

4. Description de l'état initial de l'environnement et de son évolution

Compte tenu de l'emplacement des différentes installations, l'état initial de l'environnement présenté ci-dessous est apprécié à l'échelle du réseau de chaleur (projet couvrant le plus de surface).

4.1. Population et santé humaine

4.1.1. La population

Le secteur d'étude prend place entre les zones urbaines de Meudon et de Vélizy-Villacoublay. Il s'agit d'une zone densément peuplée au Sud de l'agglomération parisienne.

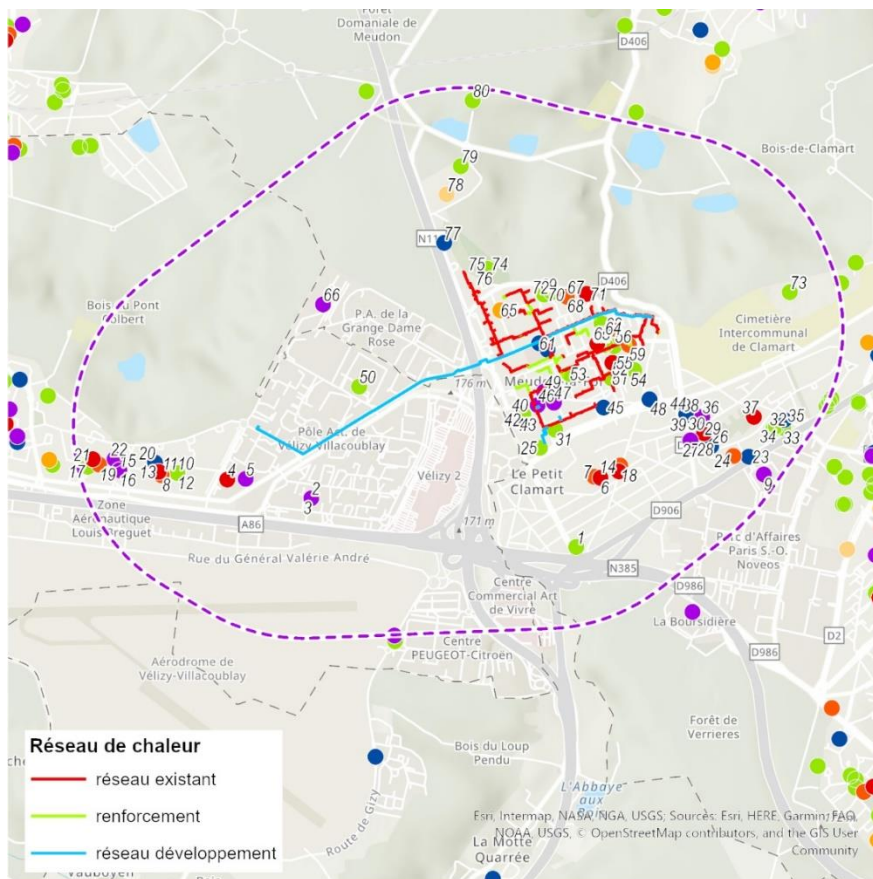
4.1.2. Le voisinage sensible

La dénomination de voisinage sensible concerne un ensemble de populations qui présente une fragilité du fait de son âge, de son état de santé ou de son activité. On comptera ainsi ci-après les établissements accueillant des jeunes enfants (crèches, écoles maternelles, écoles élémentaires, collèges) ainsi que les établissements de santé (hôpitaux), les établissements d'accueil de personnes âgées et enfin les zones utilisées pour les activités sportives (notamment les terrains en plein air).

De fortes densités d'établissements sensibles (notamment des établissements scolaires et des établissements sportifs) sont situées à proximité du fuseau d'étude (commune de Meudon).

La carte présentée ci-après permet de situer les différentes populations sensibles à proximité du projet dans un rayon d'1 km.

Illustration n° 16 : Identification du voisinage sensible en périphérie du tracé de la conduite



POPULATIONS SENSIBLES dans un rayon de 1 km

- établissements d'accueil des jeunes enfants
- écoles maternelles
- écoles élémentaires
- collèges
- lycées et autres établissements du second cycle
- établissements de santé et d'accueil de personnes âgées
- équipements sportifs ou de loisirs

SOURCES : BPE 2019 ; ESRI WORLD TOPOGRAPHIC MAP.

OCTOBRE 2021



Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

4.1.3. Les captages d'eau potable

L'eau distribuée dans la commune de Meudon est de l'eau de Seine traitée pour répondre à la réglementation sanitaire provenant de l'usine de Choisy le Roi. En 2013, cette usine a fourni chaque jour 340 000 m³ à 1,85 millions d'habitants de la banlieue sud de Paris (Hauts-de-Seine, est des Yvelines, nord de l'Essonne et sud-ouest du Val-de-Marne) et sa production peut être portée, si nécessaire, à 600 000 m³ pour faire face aux pointes de consommation ou pour secourir l'usine de Neuilly-sur-Marne. Elle est aujourd'hui équipée d'une filière biologique utilisant le couplage "ozone-charbon actif en grains". Cette filière reproduit en accéléré les mécanismes de l'épuration naturelle de l'eau à travers le sol et élimine tous les toxiques et substances indésirables, résultant des activités humaines, industrielles et agricoles ou issues du milieu naturel. Aucun captage d'eau potable n'est donc attendu à proximité du site.

La Base de données du sous-sol (BSS) Infoterre, recense comme point d'eau 53 ouvrages dans un rayon de 3 km autour du réseau de chaleur, l'emplacement de ces ouvrages est détaillé sur la carte ci-après.

Illustration n° 17 : Localisation des points d'eau recensés dans la BSS autour du projet (source : Infoterre)



8 puits sont répertoriés mais aucun de correspond à un captage d’Alimentation d’Eau Potable (AEP). Les principales caractéristiques des puits sont présentées dans le tableau suivant.

*Tableau n° 3 : Référencement des puits dans un rayon de 3 km autour du site
(source : Infoterre)*

Identifiant national	Ancien code	Altitude m NGF	Profondeur d'investigation maximale atteinte (m)	Etat	Niveau d'eau mesuré par rapport au sol
BSS000RKNH	02192X0041/PA	113,3	10,6	Remblai	Non renseigné
BSS000NQJP	01835D0036/F	98,09	21,05	Remblai	Non renseigné
BSS000NQJE	01835D0027/F	172	56,3	Exploite Eau industrielle	46 m – 1 juin 1965
BSS000NQKF	01835D0052/P2	170	69,75	Non renseigné Eau industrielle	41,5 m – 1 janvier 1973
BSS000NQJU	01835D0041/P1	173	69,7	Non renseigné Eau industrielle	41,8 m – 4 septembre 1973
BSS000NPGR	01835B0051/F	30,63	36,5	Accès Eau industrielle	Non renseigné
BSS000NQHS	01835D0015/TX	169,23	88,8	Non renseigné	51 m - 1 janvier 1900
BSS000NQKD	01835D0050/F	170,9	80	Non renseigné	48,5 m - 1 janvier 1900

4.1.4. Le contexte sonore

Le rapport Bruitparif de février 2019, « Exposition au bruit des transports dans la zone dense de la région Île de France » présente le bilan de la cartographie du bruit de 3ème échéance (2017)

Au sein de la zone dense francilienne, la population est fortement exposée au bruit des transports sur l'ensemble de la journée puisque 90% de ses habitants, soit 9 millions de personnes, sont exposés à des niveaux supérieurs aux valeurs recommandées par l'Organisation mondiale de la santé pour éviter les conséquences sanitaires du bruit des transports.

Cette tendance se retrouve à travers le nombre de personnes qui subissent des niveaux de bruit dépassant les valeurs limites réglementaires : près de 1,5 million d'habitants, soit 14,8% de la population, seraient ainsi exposés à des niveaux supérieurs à au moins une valeur limite pour l'indicateur Lden. Le trafic routier en est le principal responsable puisque 10,8% des habitants sont exposés à des niveaux de bruit routier excessifs. L'exposition au-delà des valeurs limites est moindre pour le bruit du trafic aérien et pour le bruit ferroviaire (respectivement 3,7% et 0,5%), mais ces deux types de nuisances ont des impacts sanitaires proportionnellement plus élevés du fait de leur caractère événementiel (succession de pics de bruit)

La nuit, les niveaux sonores générés par les transports diminuent. Toutefois, près de 87% de la population vit encore dans un logement exposé à un niveau de bruit extérieur dépassant l'un des objectifs nocturnes de qualité fixés par l'OMS et 510 900 habitants (soit 5,1% de la population) sont même concernés par des niveaux nocturnes qui dépassent l'une des valeurs limites réglementaires fixées pour les bruits routier ou ferré ou la valeur de 50 dB(A) qui peut être considérée comme critique pour le bruit aérien.

Le territoire T3 (Grand Paris Seine Ouest) auquel appartient la commune de Meudon apparaît comme un des territoires les plus exposés en proportion au sein de la Métropole du Grand Paris avec 26%, de sa population exposée au dépassement d'une des valeurs limites pour l'indicateur Lden.

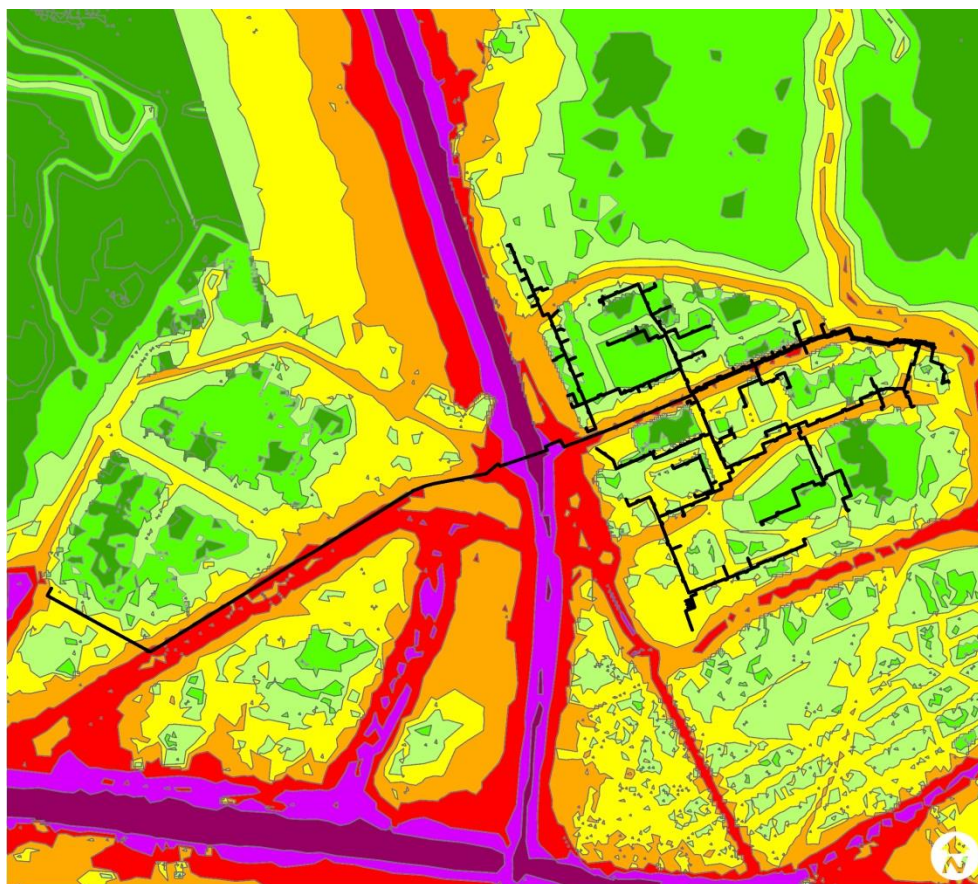
Ces valeurs limites, pour l'indicateur Lden et l'indicateur Ln sont indiquées dans le suivant.

Tableau n° 4 : Valeurs limites en dB(A) pour les indicateurs Lden et Ln (source : Ministère de l'écologie et du développement durable).

VALEURS LIMITES, EN dB(A)				
Indicateurs de bruit	Aérodromes	Route et/ou ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Ln		62	65	60

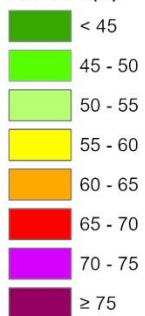
Les cartes présentées ci-dessous représentent les niveaux de bruits routiers moyens aux abords du projet pour la période jour et la période nocturne.

Illustration n° 18 : Cartographie du bruit aux abords du projet - période jour
(source : BruitParif)



Niveaux sonores représentant l'indicateur de bruit Lden sur une journée complète

Lden dB(A)



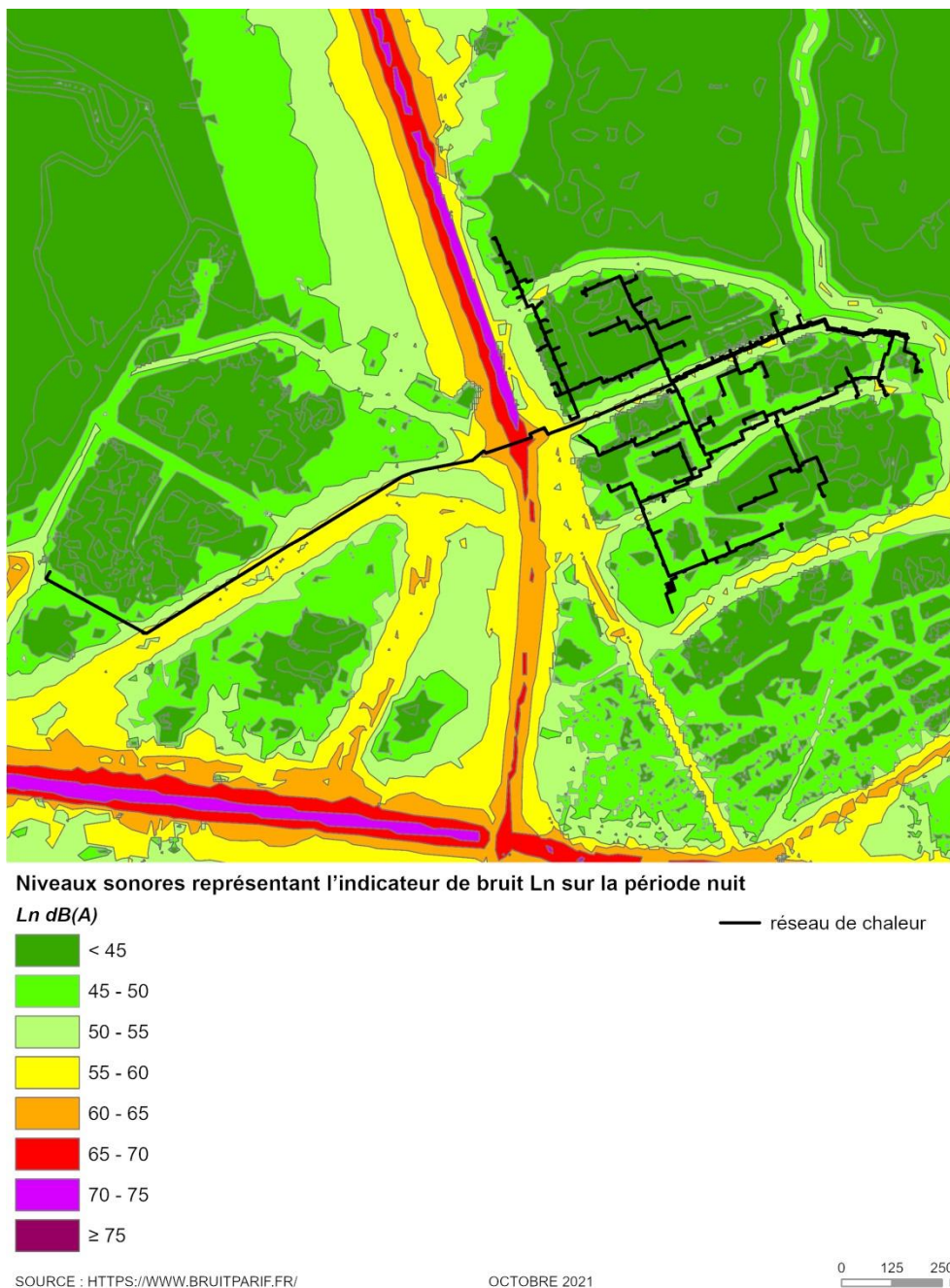
— réseau de chaleur

SOURCE : [HTTPS://WWW.BRUITPARIF.FR/](https://www.bruitparif.fr/)

OCTOBRE 2021

0 125 250
m

Illustration n° 19 : Cartographie du bruit aux abords du projet - période nuit (source : BruitParif)



On peut qualifier le contexte sonore de localement dégradé tout au long du tracé projeté, notamment due à la proximité de l'autoroute A86.

A l'échelle européenne, les PPBE des agglomérations de plus de 250 000 habitants et des grandes infrastructures doivent viser également à protéger les « zones calmes » contre une augmentation du bruit. Les « zones calmes » représentent des espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition, compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues (article L.572-6 du code de l'environnement).

La réglementation française actuelle ne fixe pas les critères qualitatifs et quantitatifs à prendre en compte pour définir et identifier les zones calmes. Des réflexions sont en cours, au niveau métropolitain, pour déterminer des indicateurs pertinents définissant les zones calmes mais n'ont pas encore abouti.

4.2. La biodiversité

4.2.1. Milieux naturels remarquables

Le fuseau d'étude est concerné par la proximité des milieux naturels remarquables listés ci-après.

Tableau n° 5 : Milieux naturels remarquables aux abords du fuseau d'étude

Type	Nom	Code	Localisation / point le plus proche du fuseau d'étude
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type I)	Forêt de Meudon et Bois de Clamart	110001693	Limite Nord de la chaufferie
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type II)	Forêts Domaniales de Meudon et de Fausses-Reposes et Parc de Saint Cloud	110030022	Limite Nord de la chaufferie
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type II)	Forêt de Verrières	110001762	1,2 km au Sud
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type I)	Boisements et prairies de l'observatoire de Meudon	110030014	1,1 km au Nord
Zone Natura 2000 Directive Oiseaux	Massif de Rambouillet et zones humides proches	FR1112011	10 km au Sud-Ouest

Ces milieux sont décrits dans les paragraphes suivants. Les données présentées sont extraites de la base de données en ligne de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel et du Muséum National d'Histoire Naturelle (INPN-MNHN ; <https://inpn.mnhn.fr/>).

Il est à noter qu'il n'existe aucun arrêté de protection de biotope à proximité du projet.

a) Les sites Natura 2000

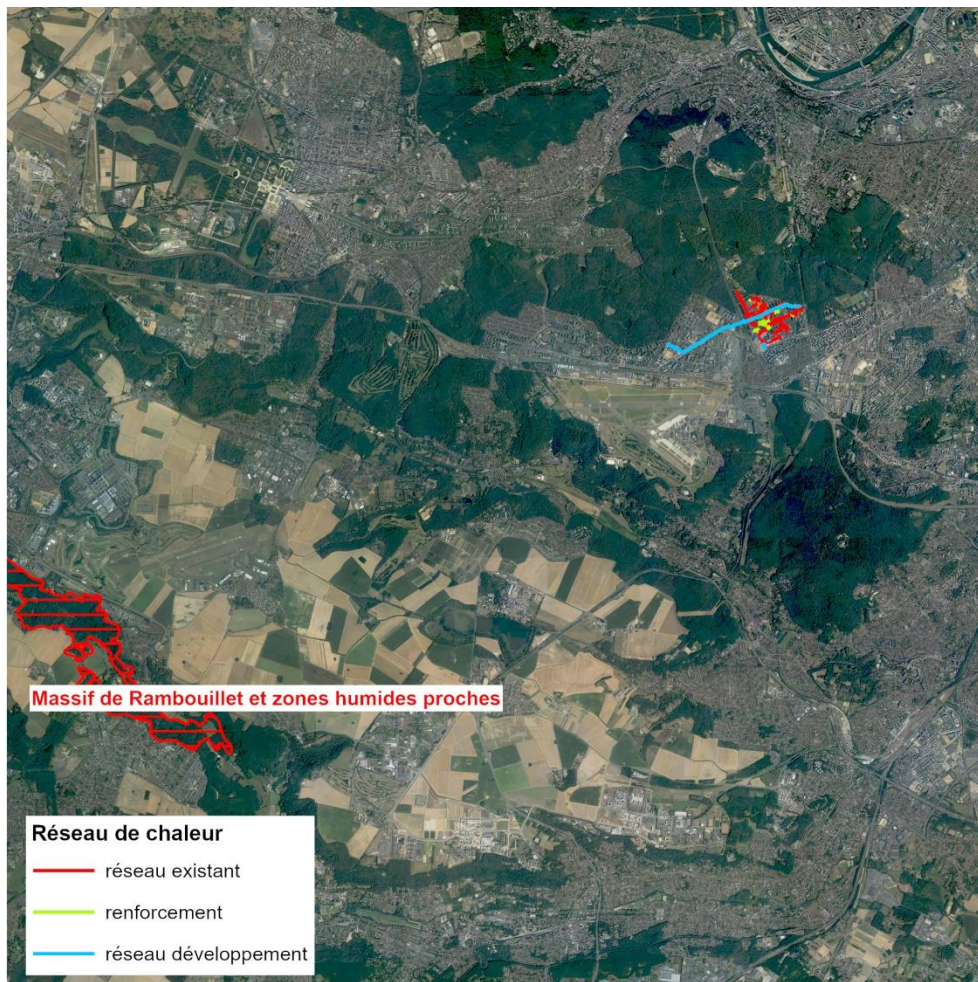
❖ **Le réseau Natura 2000**

Le réseau Natura 2000 regroupe les sites désignés en application de deux directives européennes :

- la Directive Oiseaux de l'Union européenne, 2009/147/CE du 30 novembre, qui prévoit la création de zones de protection spéciale (ZPS) ayant pour objectif de protéger les habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'oiseaux considérés comme rares ou menacés à l'échelle de l'Europe ;
- la Directive Habitat de l'Union européenne, 92/43/CEE du 21 mai 1992, qui prévoit la création de zones spéciales de conservation (ZSC) ayant pour objectif d'établir un réseau écologique. Lorsqu'ils ne sont pas encore validés par la Commission Européenne, ces périmètres sont dénommés « sites d'intérêt communautaire ».

Seul un site Natura 2000 se situe dans un périmètre de 10 km autour du site d'étude, Il est décrit ci-après.

Illustration n° 20 : Localisation des sites Natura 200 aux abords du tracé



NATURA 2000

 Directive Oiseaux (Zone de Protection Spéciale (ZPS))



SOURCES : INPN ; ESRI WORLD IMAGERY.

OCTOBRE 2021

0 850 1 700
m

Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

❖ La ZPS-FR1112011 « Massif de Rambouillet et zones humides proches »

Cette zone est localisée à 10 km au Sud-Ouest du fuseau d'étude et a été désignée pour les enjeux associés à la préservation des oiseaux d'intérêt communautaire.

Dans son aspect général, cette ZPS est constituée majoritairement d'habitats forestiers et de milieux marécageux qui constituent un habitat privilégié pour de nombreux oiseaux d'eau.

Description

Le massif forestier de Rambouillet s'étend sur 22 000 ha. Il comprend 14 000 ha de forêt domaniale, le reste des boisements étant privé ou appartenant à des collectivités.

Ce secteur est situé sur un plateau à argiles sur sables. Les vallées ont fortement entaillé ce plateau ; sept cours d'eau pérennes sont présents sur le massif, ainsi que de nombreux étangs, rigoles et fossés alimentant le château de Versailles.

Vulnérabilité du site

Les zones humides (landes humides, milieux tourbeux) sont très sensibles aux perturbations hydrauliques (drainage par exemple).

La gestion forestière doit permettre de maintenir une diversité de milieux favorable à l'avifaune.

Tableau n° 6 : Avifaune d'Intérêt communautaire de la ZPS- FR1112011

Nom commun	Nom scientifique	Abondance	Population relative	Conservation
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	Rare	Non significative	
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Présente	Non significative	
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybridus</i>	Très rare	Non significative	
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Très rare	Non significative	
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Commune	2 ≥ p > 0 %	Bonne
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	Présente	Non significative	
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Commune	2 ≥ p > 0 %	Bonne
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	Très rare	Non significative	
Pie grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Rare	Non significative	
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	Commune	Non significative	
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	Très rare	Non significative	
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Commune	Non significative	
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	Présente	Non significative	

Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	Très rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne
Héron garde-boeufs	<i>Bulbucus ibis</i>	Très rare	Non significative	
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Très rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne
Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	Très rare	Non significative	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Commune	Non significative	
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Présente	Non significative	
Oie cendré	<i>Anser anser</i>	Rare	Non significative	
Bernache nonette	<i>Branta leucopsis</i>	Très rare	Non significative	
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Très rare	Non significative	
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	Rare	Non significative	
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Commune	Non significative	
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Commune	Non significative	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Commune	Non significative	
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Rare	Non significative	
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	Très rare	Non significative	
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Rare	Non significative	
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	Commune	Non significative	
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	Commune	Non significative	
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Présente	Non significative	
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Présente	Non significative	
Busard saint Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Présente	Non significative	
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Rare	Non significative	
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	Très rare	Non significative	
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Commune	Non significative	
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Commune	Non significative	
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Rare	Non significative	
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Très rare	Non significative	
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Présente	Non significative	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Commune	2 ≥ p > 0 %	Bonne
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Commune	Non significative	
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Très rare	Non significative	
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Rare	Non significative	
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	Rare	Non significative	
Chevalier gambette	<i>Tinga totanus</i>	Rare	Non significative	

Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	Rare	Non significative
Chevalier cul-blanc	<i>Tringa ochropus</i>	Commune	Non significative
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Rare	Non significative
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	Rare	Non significative
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Commune	Non significative
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	-	Non significative

Source : Formulaire Standard de Données FR1112012 - inpn.mnhn.fr

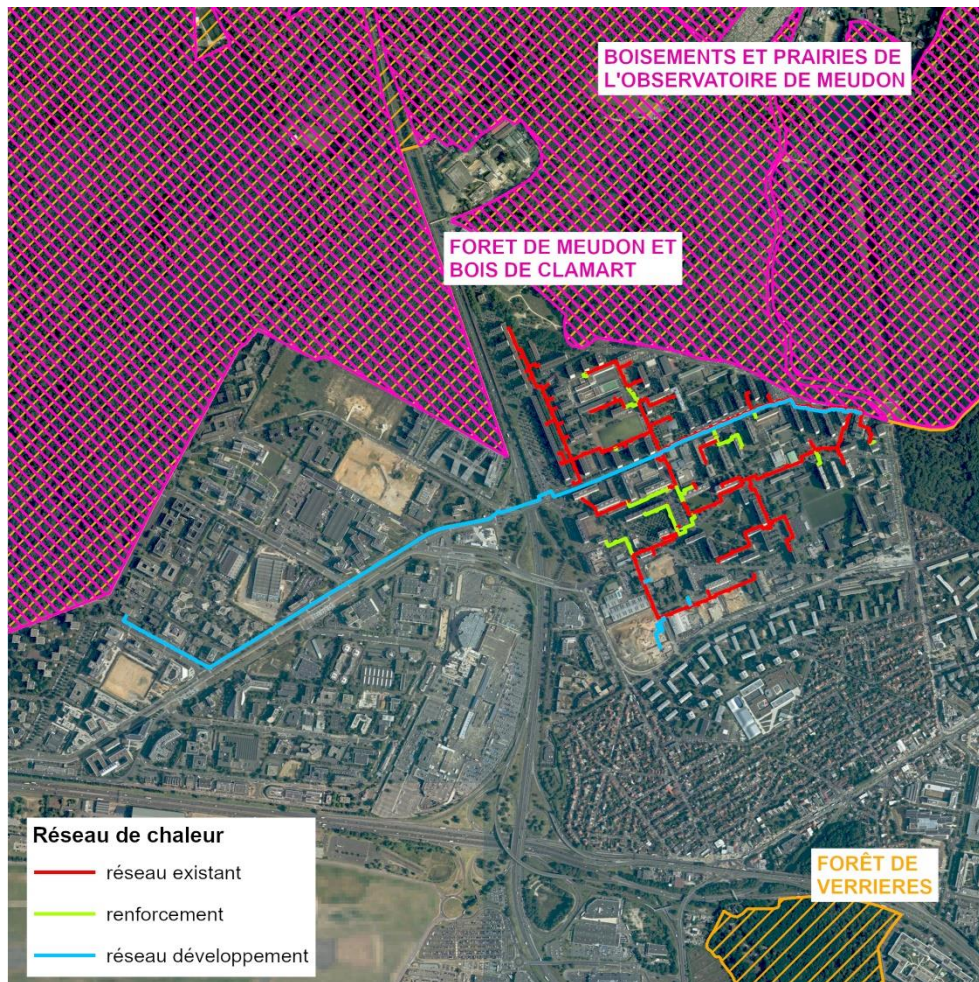
b) Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

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

Quatre ZNIEFF sont répertoriées dans un rayon de 3 km autour du fuseau d'étude. Ces ZNIEFF hébergent une biodiversité importante qui comprend en particulier des milieux naturels forestiers, des milieux aquatiques et humides, et des milieux prairiaux secs et humides.

Illustration n° 21 : ZNIEFF aux abords du projet.



ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

- ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique
- ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes

SOURCES : INPN ; ESRI WORLD IMAGERY.

OCTOBRE 2021

0 150 300 m



Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

Tableau n° 7 : Principales caractéristiques des ZNIEFF aux abords du site

Nom	Forêt de Meudon et Blois de Clamart	Forêts Domaniales de Meudon et de Fausses-Reposes et Parc de Saint-Cloud	Forêt de Verrières	Forêts Domaniale de Versailles
Code	110001693	110030022	110001762	110030014
Type	I	II	II	I
Superficie	1 138 ha	1 890 ha	608,5 ha	67,5 ha
Localisation / fuseau d'étude	Limite Nord de la chaufferie	Limite Nord de la chaufferie	1,2 km au Sud	1,1 km à l'Ouest
Habitats déterminants	22 – Eaux douces stagnantes 34.12 – Pelouses des sables calcaires 41.521 – Forêts de chênes sessiles du Nord-Ouest 41.2 – Chênaies-charmaies	13 habitats déterminants : Principalement des habitats liés aux milieux humides et aux forêts	41.2 – Chênaies-charmaies 38.2 – Prairies de fauche de basse altitude 37.31 – Prairies à Molinie et communautés associées 31.2 – Landes sèches 22.414 – Colonies d'Utriculaires 87.1 – Terrains en friche	34.12 – Pelouses des sables calcaires 41.5 – Chênaies acidiphiles 41.2 – Chênaies-charmaies
Espèces déterminantes	4 espèces de plantes, 7 espèces d'insectes, 1 espèce d'oiseaux, 1 espèce de mammifère et 1 espèce d'amphibiens	10 espèces de plantes, 14 espèces d'insectes, 1 espèce d'oiseaux, 3 espèces de mammifère et 1 espèce d'amphibiens	5 espèces de plantes, 14 espèces d'insectes et 2 espèces de mammifère	4 espèces d'insectes et 3 espèces de plantes

Source : Formulaires ZNIEFF n°110001693-110030022-110001762-110030014-
<https://inpn.mnhn.fr/>

4.2.2. Habitats naturels – Faune – Flore

a) Milieux naturels le long du tracé

Le tracé d'enfouissement des conduites va traverser plusieurs milieux semi-naturels à l'intérieur des aires urbaines de Meudon et de Vélizy-Villacoublay.

Le tracé projeté des conduites est précisé ci-après. Les illustrations permettent d'apprécier le contexte très urbain dans lequel seront posées les conduites. Il a été fait le choix de ne présenter ici que le chemin du tracé développement du réseau et non les points de renforcements.

On retiendra, le long du tracé projeté :

- la présence possible de quelques arbustes ;
- quelques pelouses ornementales, terre-pleins et bords de routes enherbés, sans réel enjeu floristique du fait du haut niveau d'anthropisation ;
- une large majorité de milieux artificialisés (routes, pistes cyclables).

Tableau n° 8 : Contexte floristique au droit du tracé (Source : Google Street View, 2021)



<p><i>Avenue du général de Gaulle</i> <i>92 190 Meudon</i></p> <p>Présence d'arbre et d'arbuste sur la partie Ouest de la route qui ne seront pas impacté par le projet.</p>	
<p><i>Avenue du général de Gaulle</i> <i>92 190 Meudon</i></p> <p>Présence d'arbre sur la partie Ouest de la route qui ne seront pas impacté par le projet.</p>	

<p><i>Avenue du général de Gaulle</i> 92 190 Meudon</p> <p>Présence d'arbre, d'arbustes et de zones enherbée qui ne seront pas impacté par le projet.</p>	
<p><i>Avenue Morane Saulnier</i> 92 190 Meudon</p> <p>Présence d'arbre, d'arbustes et de zones enherbée sur les côtés de la route qui ne seront pas impacté par le projet.</p>	

b) La flore

Les bases de données communales de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ont été consultées pour identifier les espèces végétales à enjeu dans les deux communes concernées par le tracé (Meudon et Vélizy-Villacoublay) - <https://inpn.mnhn.fr/>. Des données d'inventaires existants sont également mobilisées pour identifier les enjeux du territoire.

Les espèces végétales faisant l'objet d'une protection réglementaire connues dans les communes de Meudon et de Vélizy-Villacoublay sont listées dans les tableaux ci-après.

Tableau n° 9 : Espèces végétales protégées dans le fuseau d'étude

Commune	Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	Liste Rouge Ile-de-France (CBNBP, 2014)	Habitat type
Meudon	Jonc hollandais	<i>Equisetum Hyemale</i>	-	Nationale	Danger critique	Forêts humides
Meudon	Benoîte des ruisseaux	<i>Geum rivale</i>	-	Nationale	Danger critique	Prairie humides
Meudon	Fougère fleurie	<i>Osmunda regalis</i>	-	Nationale	Vulnérable	Aulnaie noire
Meudon	Polystic à aiguillons	<i>Polystichum aculeatum</i>	-	Nationale	Préoccupation mineure	Hêtraie et Erablaie
Meudon	Fougère des marais	<i>Thelypteris palustris</i>	-	Nationale	Préoccupation mineure	Saulnaie et Aulnaie

On notera que, pour l'ensemble de ces espèces, la probabilité d'occurrence dans les terre-pleins routiers et les bas-côtés peut être considérée comme nulle. Ces espèces, si elles sont toujours présentes sur les territoires étudiés, sont liées à des biotopes ayant fait l'objet de protection ou de zones naturellement peu accessibles.

c) La faune

Les données sont extraites de la base de données en ligne de la Ligue de Protection des Oiseaux, <https://www.faune-iledefrance.org>. Les données sont consultables à l'échelle communale.

❖ Avifaune

Des espèces communes sont présentes sur l'ensemble du territoire communal de Meudon et de Vélizy-Villacoublay, mais leur fréquence d'observation augmente fortement avec la densification de la végétation et notamment du couvert arboré, ou au niveau des milieux aquatiques et humides

On notera, pour la commune de Meudon plus particulièrement, de nombreuses observations d'oiseaux du cortège des milieux aquatiques. Ces espèces (dont certaines sont remarquables et parfois chassables) sont essentiellement observées en hivernage, et seules quelques-unes sont toujours présentes de manière permanente en Ile-de-France. On pourra citer, parmi les espèces des milieux aquatiques les plus remarquables : l'Aigrette garzette, l'Avocette élégante, la Barge à queue noire, le Bécasseau variable, la Bécassine sourde, la Bernache nonnette, la Bouscarle de Cetti, le Chevalier arlequin, le Chevalier grivelé, le Combattant varié, le Courlis corlieu, l'Echasse blanche et l'Eider à duvet.

Ces espèces sont liées à des milieux non urbains et sont *a fortiori* absentes au niveau des grands axes routiers du territoire. Ces espèces sont liées à des milieux humides, aquatiques ou forestiers avec un fort taux de naturalité et un faible niveau de dérangement. La proximité humaine leur est défavorable (axes routiers, promeneurs...).

Dans le cortège des espèces dites « anthropophiles », c'est-à-dire les oiseaux des villes et des jardins, ainsi que dans le cortège des oiseaux ubiquistes, beaucoup d'espèces sont également répertoriées :

- Les espèces non protégées et non menacées, qui sont localement les plus communes : la Pie bavarde, le Pigeon biset domestique, le Pigeon ramier, le Corbeau freux, la Corneille noire, l'Etourneau sansonnet ;
- Les espèces communes et protégées, parmi lesquelles le Moineau domestique, la Mésange charbonnière, la Mésange bleue, le Pinson des arbres.

La présence de ces dernières espèces communes (protégées et non protégées) peut être considérée comme potentielle le long des linéaires arborés et arbustifs ainsi que dans les parcs arborés proches du fuseau d'étude.

❖ Mammifères

Le faible nombre de mammifères répertoriés à Meudon et à Vélizy-Villacoublay est en lien avec le faible potentiel pour ces taxons en contexte urbain. Ainsi, seules 2 espèces de mammifères protégées sont répertoriées :

- Le Hérisson d'Europe, une espèce liée à des lisières, des parcs et jardins avec des zones d'hibernation (souches, dépôts de bois...). Cette espèce est moins fréquente aux abords des axes routiers du fait d'une forte mortalité routière.
- L'Ecureuil roux, une espèce des forêts, des parcs et des jardins, qui nidifie dans les arbres à cavités. L'Ecureuil roux est lié à de vieux arbres et à une densité suffisamment importante de sources alimentaires (noisetiers, chênes, noyers, conifères...).

Ces espèces ne sont pas potentielles au niveau des zones très artificialisées que l'on peut rencontrer au bord du tracé.

Tableau n° 10 : Mammifères connus dans les communes de Meudon et Vélizy-Villacoublay

Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	Habitat type
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Nationale	Forêts, parcs, jardins
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Nationale	Lisières, parcs, jardins

❖ Reptiles et amphibiens

Une espèce de reptile et six espèces d'amphibiens protégées sont répertoriées dans les communes de Meudon et de Vélizy-Villacoublay. Même si la plupart de ces espèces est protégée, aucune n'est menacée à l'échelle nationale ou régionale. Néanmoins, plusieurs d'entre-elles sont totalement absentes des secteurs les plus urbanisés.

Le long du fuseau d'étude, la potentialité de présence de ces espèces peut être qualifiée de nulle excepté pour le Lézard des murailles qui pourra éventuellement présent aux abords des habitations. Cependant, la mise en œuvre du projet ne sera pas de nature à nuire à cette espèces, en effet, le projet consistant en l'enfouissement de conduite sous les voiries, il est improbable de retrouver cette espèce le long du tracé.

Tableau n° 11 : Herpétofaune connue dans les communes de Meudon et Vélizy-Villacoublay

Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	Habitat type
Reptiles				
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	IV	Nationale	Rocailles, fissures des bâtiments
Amphibiens				
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	IV	Nationale	Boisements et mares
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	-	Nationale	Boisements et mares
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	-	Nationale	Zones humides et boisements
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	-	Nationale	Prairie et mares
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	Nationale	Mares, lacs et forêts
Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i>	-	Nationale	Masses d'eau et tourbières

❖ **Entomofaune**

Six d'espèces d'insectes protégées sont répertoriées sur le territoire communal de Meudon et de Vélizy-Villacoublais.

La plupart de ces espèces n'est pas susceptibles de se trouver au droit du projet au vu de leurs habitats du tracé (pelouses, lisières, forêts, milieux aquatiques).

Tableau n° 12 : Entomofaune connue dans les communes de Meudon

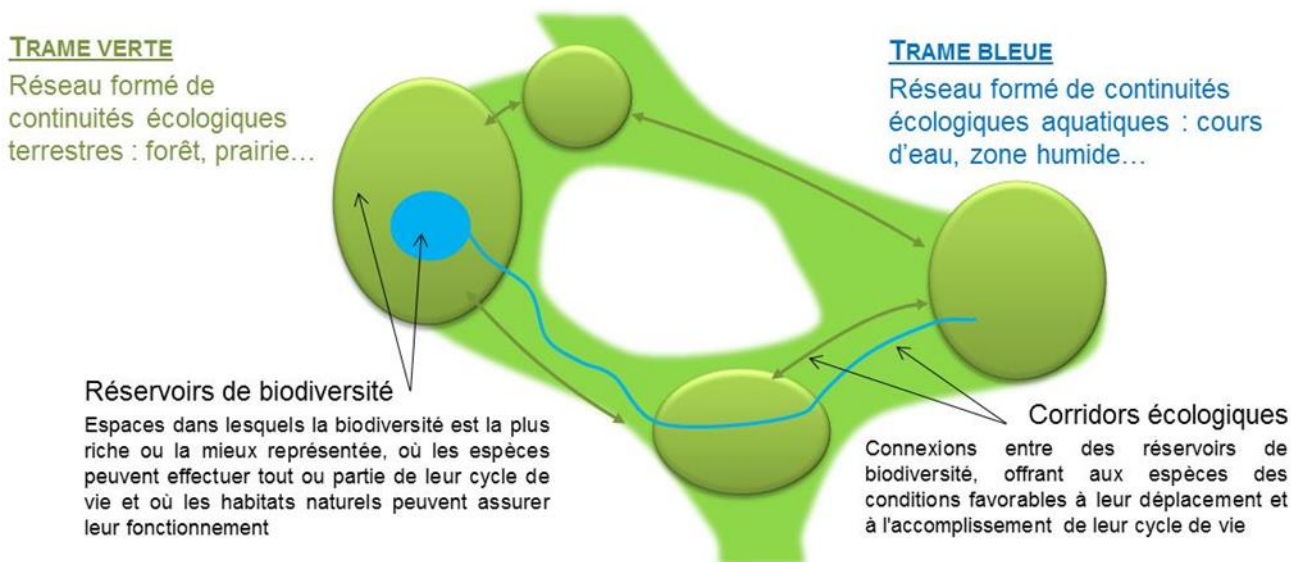
Nom commun	Nom scientifique	Directive « Habitats »	Protection	Liste Rouge Odonates et Rhopalocères (Natureparif, 2014-2016)	Habitat type
Lépidoptères					
Grande tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>	-	Nationale	Préoccupation mineure	Prairies, lisières, haies, friches
Flambée	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	Nationale	Quasi menacée	Habitats secondaires : Pelouses anthropophiles, haies anthropiques, friches
Grand Paon de nuit	<i>Saturia pyri</i>	-	Nationale	-	
Odonates					
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitulum</i>	-	Nationale	Préoccupation mineure	Milieux aquatiques permanents ou temporaires.
Hémiptères					
Grand diable	<i>Ledra aurita</i>	-	Nationale	-	Forestier
Mantidae					
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>	-	Nationale	-	Sols herbeux, petits arbustes

4.2.3. Continuités écologiques et équilibres biologiques

a) Concept de trame verte et bleue

La Trame verte et bleue est une mesure phare du Grenelle Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques qui ont été détériorées suite au développement d'infrastructures humaines. Cet outil d'aménagement du territoire vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, qui permette aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer, etc.

Le réseau écologique est constitué de deux trames et de deux éléments de base :



Les objectifs de la trame verte et bleue sont :

- diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces ;
- identifier et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des eaux de surface ;
- prendre en compte la biologie des espèces migratrices ;
- faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- améliorer la qualité et la diversité des paysages ;
- permettre le déplacement des aires de répartition des espèces sauvages et des habitats naturels dans le contexte du changement climatique.

D'un point de vue réglementaire, le Grenelle de l'Environnement a mis en place des outils permettant de construire la trame verte et bleue. A l'échelle régionale, ce sont aujourd'hui les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) - et demain les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) - qui permettent de définir la trame verte et bleue. Les SCOT et les PLU doivent prendre en compte ces documents et les décliner localement.

b) La trame verte et bleue régionale

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Ile-de-France a été adopté le 26 septembre 2013 par la Région et par arrêté préfectoral n°2013294-0001 du 21 octobre 2013.

Le SRCE définit une trame verte et bleue, dont l'objectif est de garantir des paysages diversifiés et vivants dans toute la France, en favorisant le déplacement des espèces (identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques).

Deux illustrations cartographiques sont présentées aux pages suivantes :

- Les composantes de la Trame verte et bleue d'Ile-de-France ;
- Les objectifs de la Trame verte et bleue du SRCE d'Ile-de-France ;

On pourra retenir, pour ces deux cartes composantes et objectifs du SRCE :

- Qu'aucune continuité écologique du SRCE d'Ile-de-France n'est présente au droit du tracé d'étude ;
- Qu'aucun objectif du SRCE d'Ile-de-France n'est identifié au niveau du fuseau d'étude : pas d'enjeux de restauration, préservation...
- Que les enjeux les plus proches ont été déjà identifiés dans les chapitres précédents et correspondent à la forêt domaniale de Meudon au Nord du projet. Ce secteur remarquable du point de vue de la biodiversité n'est pas en lien direct avec le réseau de chaleur qui va être développé dans le cadre du projet ;
- Que le projet se situe dans un tissu urbain bien développé qui le sépare des réservoirs et corridors écologiques les plus proches.

Illustration n° 22 : Composantes de la Trame verte et bleue aux abords du fuseau d'étude

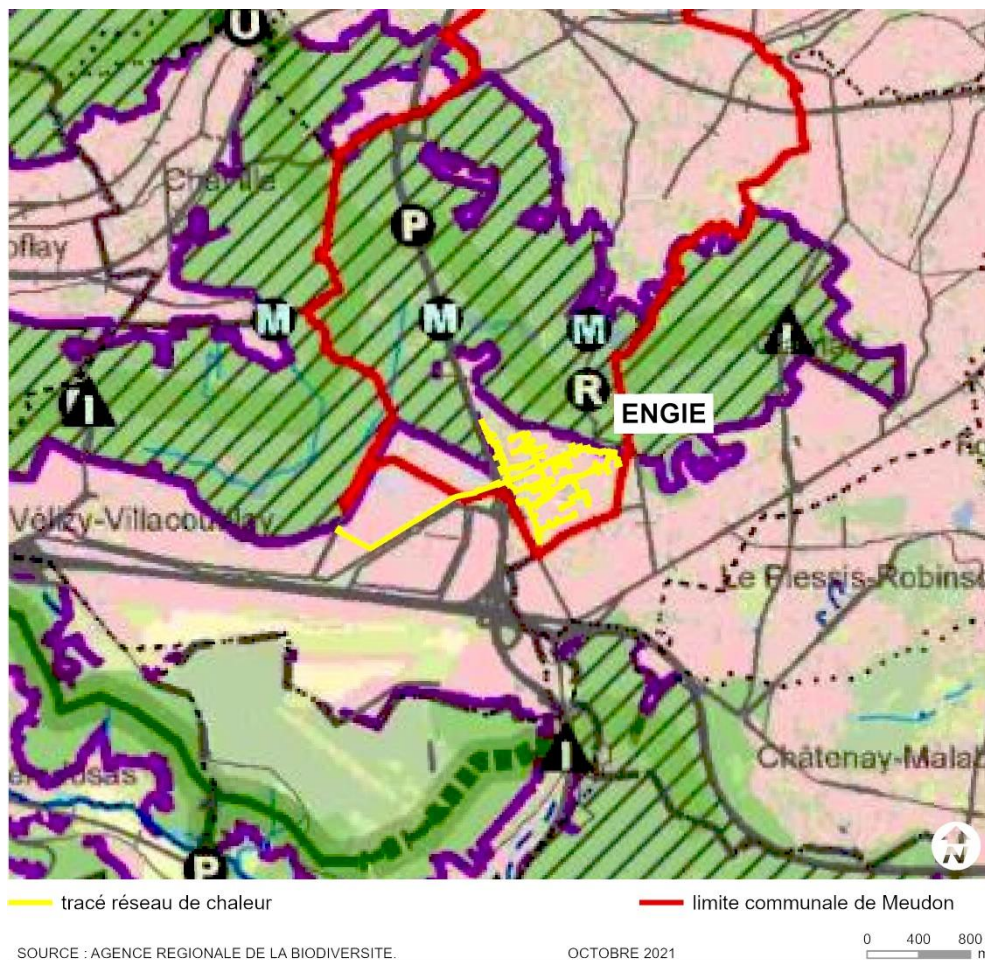




Illustration n° 23 : Objectifs du SRCE d'Ile-de-France aux abords du fuseau d'étude



— tracé réseau de chaleur

— limite communale de Meudon

SOURCE : AGENCE REGIONALE DE LA BIODIVERSITE.

OCTOBRE 2021

0 500 1 000
m

Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet



c) La trame verte et bleue à l'échelle locale

Le fuseau d'étude prend place dans le contexte très urbain du Sud-Ouest de l'agglomération parisienne. Aussi, les continuités écologiques y très bien délimitées mais également très contraintes par l'urbanisation.

Dans le secteur de Meudon et de Vélizy-Villacoublay, les continuités écologiques sont matérialisées par :

Tableau n° 13 : Fonctionnement écologique à l'échelle des communes de Meudon et de Vélizy-Villacoublay

Milieus naturels, structures paysagère, réseau hydrographique	Continuité écologique
Forêt domaniale de Meudon	<p>La forêt domaniale de Meudon constitue un réservoir biologique important au sud –Ouest de l'agglomération parisienne. Notamment par la présence de plan d'eau au cœur de celle-ci.</p> <p>Ce corridor se situe au Nord du projet et est séparé du projet par un tissu urbain très dense.</p> <p>Il est à noter que plusieurs corridors écologique traverse cette forêt mais que ceux-ci son situé à plus d'1 km du projet.</p>
Parc Vallée aux Loups	Ce corridor est situé à plus de 2,5 au Sud-Est du projet.

Dans le fuseau d'étude plus particulièrement, les espaces verts sont réduits à de fins linéaires bordants les axes routiers et les zones urbaines. Ces linéaires, trop restreints pour constituer des corridors écologiques, peuvent tout au plus servir de guidage pour la faune volante (oiseaux et chiroptères). Les bandes enherbées, les terre-pleins et les bords de route jouent un rôle minime pour la faune ; ils sont surtout utilisés par la microfaune comme les insectes ou les micromammifères. Les axes routiers constituent des ruptures notables dans le continuum écologique local, déjà très peu fonctionnel.

En conclusion, le long du fuseau d'étude, aucun élément susceptible de jouer un rôle notable dans le fonctionnement écologique local n'est répertorié.

4.3. Le contexte physique

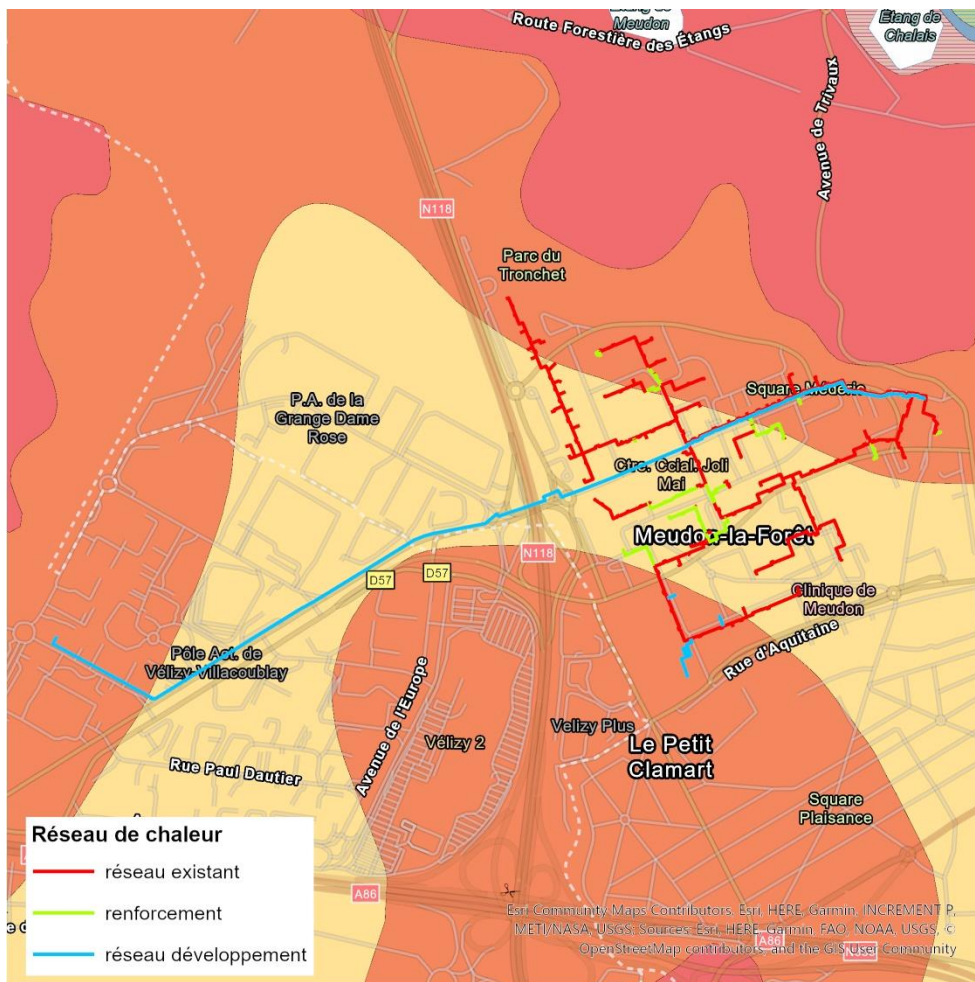
4.3.1. Géologie

Les collines de Meudon sont composées de matériaux extrêmement variés ; on y trouve représentée une grande partie des formations du bassin tertiaire de Paris.

C'est à Meudon que Charles d'ORBIGNY établit en, 1836, la première succession stratigraphique des terrains tertiaires du bassin de Paris. Ainsi de bas en haut, depuis la vallée de la Seine, le val d'Arthelon et vers les hauteurs de Meudon-la-Forêt, la succession stratigraphique des terrains est la suivante :

- Sommet de la craie campanienne (83 à 70 Ma) dans laquelle ont été creusées des galeries souterraines pour l'extraction de la craie cf. le « blanc de Meudon » utilisé dans l'industrie au 19e, puis pour la culture des champignons au 20e siècle).
- Marnes et calcaires du Montien (65 à 60 Ma) dits « calcaires de Meudon », dans lesquels ont été récoltées les dents de Coryphodon, ancêtre des mammifères du début de l'ère tertiaire.
- les argiles du Sparnacien (60 à 58 Ma) dites « argiles plastiques », exploitées au 19e siècle, dans des carrières à ciel ouvert dénommées « glaisières » sur le flanc est du ru d'Arthelon (cf. colline Rodin) où eut lieu un important glissement de terrain, qualifié à l'époque (1854) de « déchirement de la montagne ». Extrait de la carte géologique de Paris 1/50000e BRGM
- Les calcaires du Lutétien, calcaires grossiers puis caillasses, (48 à 40 Ma), exploités en carrières souterraines de part et d'autre du val d'Arthelon, comme pierre à bâtir pour la construction de divers monuments (église Saint-Martin, Orangerie, colonnes du Louvre ...).
- Le gypse du Bartonien (40 à 37 Ma), extrait de carrières souterraines pour la fabrication du plâtre.
- Les sables de Fontainebleau du Stampien (33 à 23 Ma), utilisés en verrerie dans des entreprises situées au Bas Meudon, en bordure de la Seine.
- Les meulière de Montmorency du Stampien terminal, utilisées comme pierre à bâtir pour la construction de l'Orangerie et les murs de soutènement des terrasses ainsi que de nombreuses maisons de Meudon.

Illustration n° 24 : Géologie aux abords du site d'étude



- LP, Limon des plateaux - 9
- p-IVMM, Argile à meulière et/ou Meulière de Montmorency (altération, silicifications plio-quaternaires du Calcaire d'Etampes) - 27
- g1SF, Sables de Fontainebleau, accessoirement grès en place ou peu remanié (versant) - 40
- g1MH, Marnes à huîtres et Argile à Corbules - 46
- g1BS, Calcaire de Brie et de Sannois, Caillasse d'Orgemont - 48
- g1AR, Argile verte, Glaises à Cyrènes et/ou Marnes vertes et blanches (Argile verte de Romainville) - 51
- Hydro, Réseau hydrographique, étangs, lacs, gravières inondées - 96

SOURCES : INFOTERRE ; ESRI BLACK AND WHITE.

OCTOBRE 2021

0 125 250 m

Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

Meudon se situe au droit de l'axe principal de l'anticlinal Beynes-Meudon, dont l'orientation s'infléchit légèrement vers le Nord à l'aplomb de Meudon.

L'individualisation du pli remonte semble-t-il à la fin du Crétacé, le bombement résultant se manifestant durant tout le Tertiaire ayant pour conséquence l'érosion de certains terrains (Crétacé terminal) ou créant des hauts fonds à faible taux de sédimentation.

Le site est également caractérisé par de la fracturation. Ces éléments sont probablement issus du rejeux des anciennes structures lors de la phase pyrénéo-alpine.

4.3.2. Les eaux superficielles

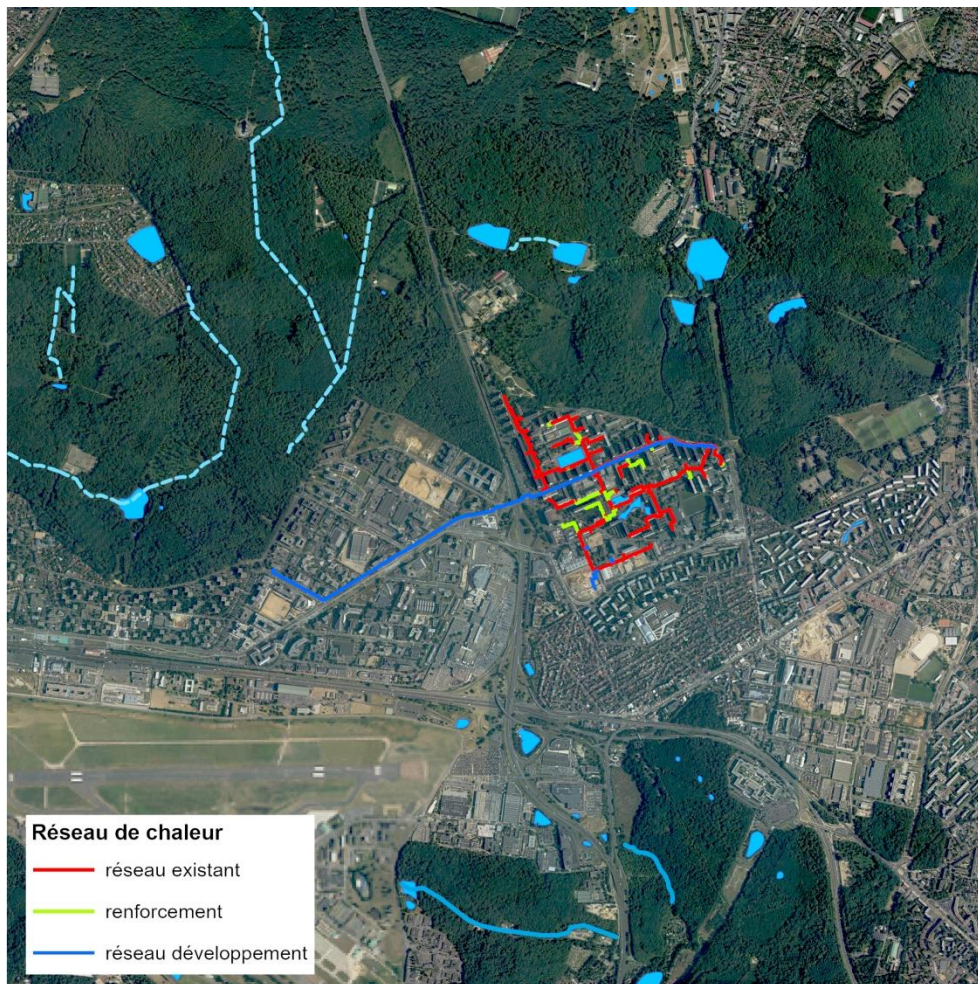
Le tracé d'enfouissement des conduites entre la chaufferie au gaz les points de livraison du réseau de chaleur ne traverse ou ne croise aucune masse d'eau superficielle. Tout au long du tracé, aucune mare ou point d'eau temporaire n'est recensé du fait du caractère très largement anthropisé du site d'étude.

On retiendra la proximité relative (de 200 m à 1 km) de masses d'eau superficielles :

- L'étang de trivaux, à environ 600 mètres au Nord de la chaufferie ;
- L'étang de la Garenne, à environ 650 mètres au Nord-Est de la chaufferie;
- L'étang de Chalais, à environ 800 m au Nord de la chaufferie.

Le projet n'est concerné par la proximité immédiate d'aucune masse d'eau superficielle.

Illustration n° 25 : Réseau hydrographique aux abords du site



RESEAU HYDROGRAPHIQUE

- cours d'eau permanent
- - - cours d'eau intermittent
- surface en eau



SOURCES : BD TOPAGE® ; ESRI WORLD IMAGERY.

OCTOBRE 2021



Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

4.3.3. Les eaux souterraines

Le tracé de la conduite est concerné par deux masses d'eau de niveau 2 suivante :

- Albien Néocomien captif (FRHG218) ;

Il s'agit d'une masse d'eau sous couverture s'étendant sur plus de 61 000 km² et qui concerne la plus grande partie des abords de Paris, des abords de la Champagne jusqu'à la Normandie, dans l'écorégion des plaines occidentales. C'est une masse d'eau à dominante sédimentaire et à écoulement captif.

- Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (FRHG102)

Il s'agit d'une masse d'eau à l'affleurement s'étendant sur plus de 2 400 km² et qui concerne le Nord-Ouest. C'est une masse d'eau à dominante sédimentaire non alluviale et à écoulement libre.

4.4. Patrimoine culturel et archéologique

4.4.1. Patrimoine culturel

a) Monuments historiques

Meudon est l'une des communes des Hauts-de-Seine, comportant le plus de monuments historiques inscrits et classés, parmi ces derniers on notera :

- Le château de Meudon ;
- L'Eglise Saint-Martin ;
- Un immeuble 27, rue du Bal-air ;
- Le Musée d'art et d'histoire de Meudon ;
- La Maison Bloc ;
- La Maison de Jean-Jacques Huvé ;
- L'Office national d'études et de recherches aérospatiales ;
- La villa des Brillants.

Néanmoins aucun de ces sites ne se trouvent dans le périmètre du tracé du réseau de chaleur.

Illustration n° 26 : Périmètres de protection des monuments historiques aux abords du tracé



Monument historique

 Classé

 Périmètre de protection des monuments historiques



SOURCES : ATLAS DES PATRIMOINES : BD ORTHO.

OCTOBRE 2021

0 150 300
m

Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

b) Sites inscrits et classés

D'après le site Atlas des patrimoines, aucun site inscrit ou classé n'est présent sur le tracé du réseau de chaleur. On peut tout de même noter la présence du site classé « Bois de Meudon et Viroflay et leurs abords » (identifiant 6023) au Nord de la chaufferie et du tracé du réseau de chaleur.

c) Patrimoine mondial de l'UNESCO

Aucun patrimoine mondial de l'UNESCO n'est présent dans l'emprise du tracé prévu du réseau de chaleur. On peut tout de même noter la présence de l'Emprise surfacique de la zone tampon du Palais et du parc de Versailles à 2 km à l'Ouest du projet.

4.4.2. Patrimoine archéologique

Aucune des bases de données consultées ne répertorie de zones de sensibilité archéologique le long du tracé projeté.

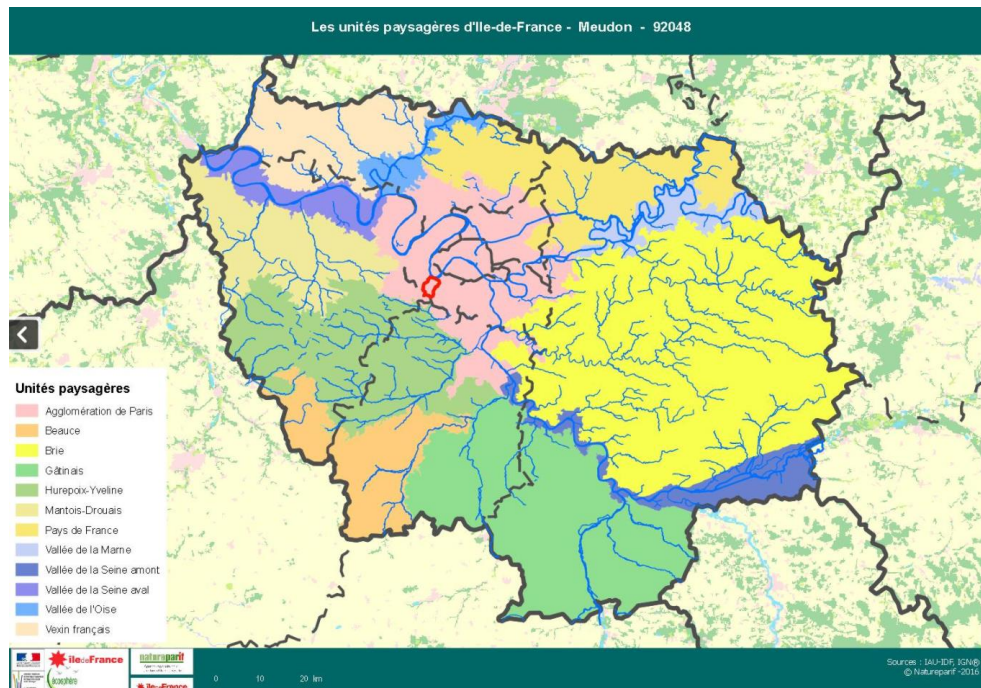
4.5. Paysage

a) A l'échelle régionale

La commune de Meudon fait partie de la région île de France, celle-ci peut être découpée en 12 unités paysagères :

- Agglomération de Paris ;
- Beauce ;
- Brie ;
- Gâtinais ;
- Hurepoix-Yveline ;
- Mantois-Drouais ;
- Pays de France ;
- Vallée de la Marne ;
- Vallée de la Seine amont ;
- Vallée de la Seine aval ;
- Valle de l'Oise ;
- Vexin français.

Illustration n° 27 : Unités paysagère d'Ile de France



Comme on peut le voir sur l'illustration précédente, la commune de Meudon se situe dans l'unité paysagère « Agglomération de Paris »

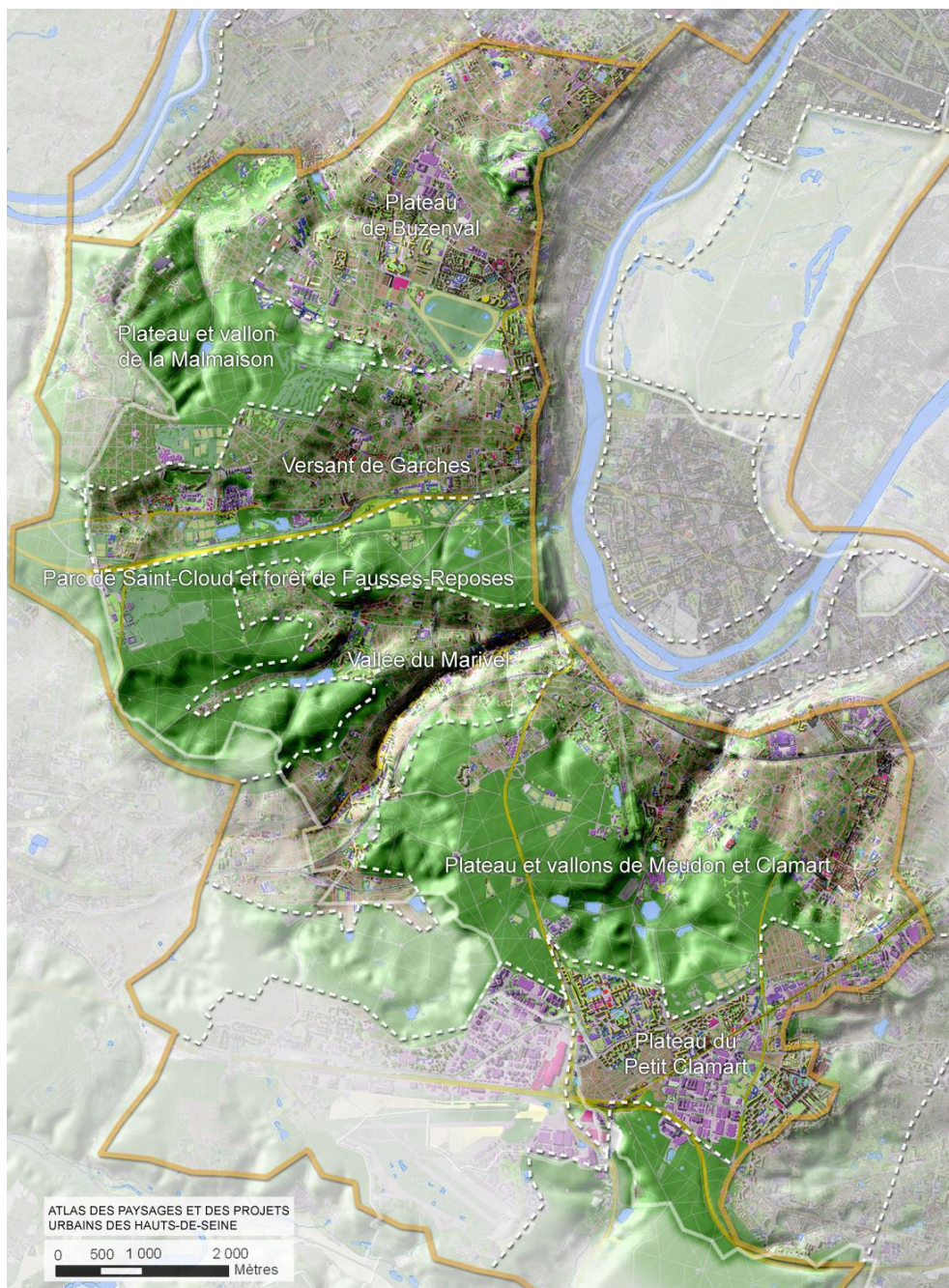
b) A l'échelle départementale

Le département des Haut de Seine a été découpé en quatre unités paysagères principales :

- Boucle de la Seine de Reuil-Malmaison à Villeneuve-la-Garenne ;
- Boucle de la Seine d'Issy-les-Moulineaux à Clichy ;
- Plateau entaillé de Châtenay-Malabry à Suresnes ;
- Versants de la Bièvre d'Antony à Montrouge.

La commune de Meudon fait partie de l'Unité paysagère « Plateau entaillé de Châtenay-Malabry à Suresnes ». Celle-ci se découpe en plusieurs sous-unités présentées dans l'illustration suivante.

Illustration n° 28 : Unité paysagère du Plateau entaillé de Châtenay-Malabry à Suresnes



Comme le montre l'illustration précédente, le projet de la société ENGIE se trouve dans la sous unité paysagère « Le Plateau du Petit-Clamart ».

c) L'unité paysagère : Le plateau du petit-Clamart

Le plateau du petit-Clamart est défini comme tel : « *L'architecture a produit une succession de paysages urbains aux ambiances caractérisées, mais peu reliées entre elles. La proximité des forêts et de la perspective de Meudon est restée peu mise à profit.* »

Le relief uni du plateau ne présente pas de motifs singuliers qui offriraient une accroche paysagère. Les deux forêts voisines seraient un horizon de nature intéressant, cependant il faut bien constater que les opérations urbaines riveraines n'en ont pas tiré grand parti. La forêt de Meudon est tenue à l'écart par les cimetières et les terrains de sport, et celle de Verrières par l'autoroute A86.

Les lisières des deux forêts n'ont pas été mises à profit pour apporter aux tissus voisins les qualités de leur présence naturelle.

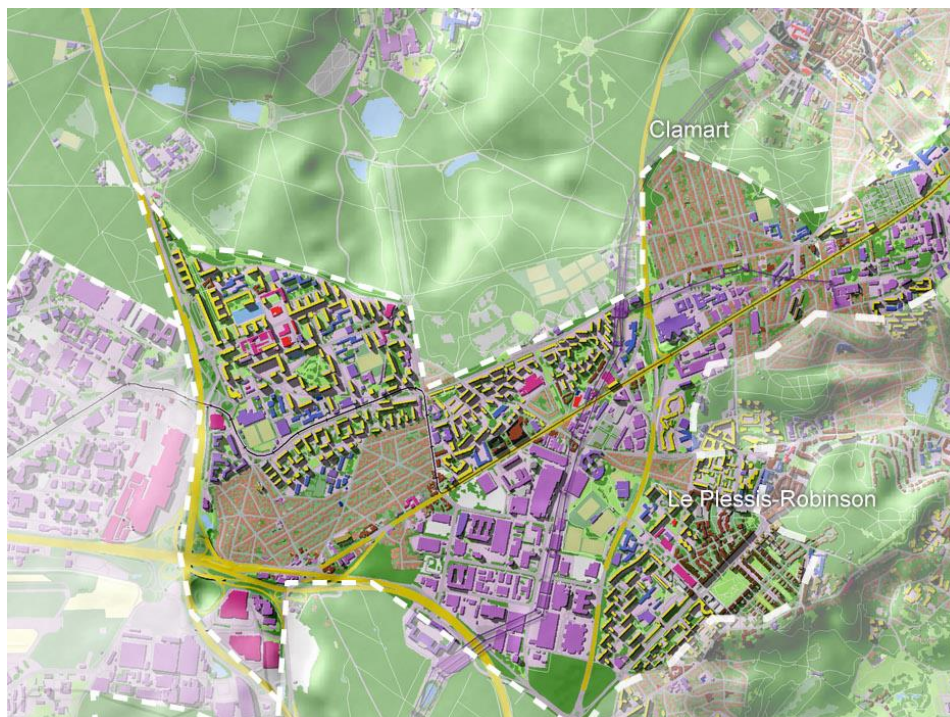
Urbanisé tardivement, le plateau ne présente pas de centre urbain historique, sinon l'amorce du centre du Plessis-Robinson, au rebord. Le développement s'est effectué par opérations successives à l'intérieur de zones délimitées, chacune constituant son univers propre, qu'il s'agisse des gabarits, des espaces extérieurs, de l'architecture elle-même. De grands noms de l'architecture ont ainsi additionné les « morceaux de bravoure », sans tenir compte des effets de voisinage et des articulations, même quand il s'agit de la forêt. Il n'y a ainsi pas « un », mais « des » paysages urbains successifs et autonomes, souvent fédérés par un motif central qui en accentue la lecture opération par opération.

Parmi les réalisations notables, le plateau rassemble notamment sur un même socle la cité-jardin initiale du Plessis-Robinson, rénovée dans les années 1990 (Maurice Payret-Dortail), les cités de Trivaux-la-Garenne et de la Plaine (Robert Auzelle), la résidence du Parc (Fernand Pouillon), la nouvelle cité-jardin du Plessis-Robinson (Xavier Bohl). Chacune d'entre elles repose sur un projet recherché d'organisation des volumes bâtis, de qualification des espaces extérieurs et de caractérisation par l'architecture : le secteur ne souffre d'aucune banalisation, mais peut-être d'un effet d'addition de fortes personnalités, manquant de cohérence. La présence de formes si diverses tend également à effacer le socle territorial, il est vrai peu éloquent si l'on excepte les forêts.

A côté de ces quartiers de logements, le plateau accueille également quelques secteurs pavillonnaires et d'activité qui, par contraste, ne marquent le paysage d'aucun trait architectural notable. Les centres de recherche, et même l'hôpital Antoine Bécclère, n'adressent pas réellement de façades à l'espace public.

Une carte représentant le contexte très urbanisé du paysage du Plateau du petit-Clamart est présenté-ci-après.

Illustration n° 29 : Unité paysagère Le plateau du petit-Clamart
(<http://www.paysages.hauts-de-seine.developpement-durable.gouv.fr/le-plateau-du-petit-clamart-a132.html>)



4.6. Les biens matériels

4.6.1. Le contexte agricole

Il n'existe pas de propriétés agricoles aux environs du fuseau d'étude. Les parcelles agricoles les plus proches se situent sur la rive droite de la Seine à plus de 3 km au Sud du futur réseau de chaleur.

4.6.2. Le contexte forestier

Le tracé du réseau de chaleur ne se situe sur aucun massif forestier, cependant, on peut noter la présence d'une forêt au Nord du projet qui correspond aux ZNIEFF de type I et II « Forêts domaniales de Meudon et de Fausses-Reposes et Parc de Saint-Cloud » et « Forêt de Meudon et Bois de Clamart ».

4.6.3. Le contexte économique

Meudon se caractérise par des quartiers résidentiels et une activité tertiaires bien développé. En 2008, on comptait 23 entreprises de plus de 100 salariés (hors mairie et CAADS) dont 12 sur la zone d'emplois de Meudon-la-Forêt.

Le quartier de Meudon-la-Forêt constitue la première concentration d'emplois, tant par sa zone tertiaire que dans son secteur d'habitat (plus orienté sur les commerces, l'artisanat et les services).

Il demeure le principal pôle économique de la ville de Meudon. En 2005 ce quartier concentrait environ 48 % du nombre d'établissements et 45 % des emplois de la commune.

Illustration n° 30 : Principales entreprises de plus de 100 salariés à Meudon

Nom	Effectifs	Quartier
SFR	1 700	Meudon
THALES AVIONICS	1 100	Meudon-la-Forêt
AXALTO	1 030	Meudon
CNRS - Direction Île-de-France Ouest & Nord	440	Meudon
MAIRIE DE MEUDON	720	Meudon
OBSERVATOIRE DE MEUDON	600	Meudon
PCI	533	Meudon-la-Forêt
ALSTOM TRANSPORT	235	Meudon-la-Forêt
ALCATEL-LUCENT	200	Meudon-la-Forêt
ONERA	200	Meudon
NESTLE WATERS France	181	Meudon-la-Forêt
VIVENDI GAMES MOBILE	130	Meudon-la-Forêt
CLINIQUE DE MEUDON-LA-FORET - VELIZY	120	Meudon-la-Forêt
INTEL CORPORATION	120	Meudon Cedex
VIVENDI GAMES EUROPE	120	Meudon-la-Forêt
MENTOR GRAPHICS FRANCE	119	Meudon-la-Forêt
ROHDE & SCHWARZ France	110	Meudon-la-Forêt
ALSTOM POWER BOILERS	110	Meudon-la-Forêt
CAST	108	Meudon
MONOPRIX (Meudon)	104	Meudon
CA Arc de Seine	100	Meudon
LA POSTE (Meudon-la-Forêt)	100	Meudon-la-Forêt
GROUPE ESR	100	Meudon

4.6.4. Les loisirs

La ville de Meudon se caractérise par 25 infrastructures de Loisirs, on peut noter que 9 de celles-ci se trouvent à proximité du projet :

- La salle d'armes et le gymnase Pierre et Marie Curie qui se situe à l'Ouest du projet ;
- La patinoire situé au Sud du projet ;
- Le stade de Football Jean Melkonian, le complexe Georges Millandy, l'aire de Fitness, l'espaces sportif Jean Monnet, le city stade et le gymnase Michel Vignaud qui se situe au Sud du projet.

On peut également noter la présence de la forêt domaniale de Meudon, situé au Nord du projet, qui constitue un espace boisé apprécié au Sud de Paris.

4.6.5. Les voies de communication et le trafic

a) Le réseau routier

Le réseau viaire de Meudon représente près de 70 kilomètres de voirie (Cf. Figure 5). On retrouve notamment à proximité du site du projet :

Les voies routières :

- La RN 118
- La RD 406 (avenue de Trivaux)

Les principales voies de dessertes :

- L'avenue de Villacoublay (Clamart)
- L'avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
- L'avenue du Général de Gaulle
- L'avenue Morane Saulnier
- La rue de la Pépinière

b) Le réseau ferroviaire

3 voies ferrées traversent la commune de Meudon, toutes situées au Nord du projet.

On peut donc noter la présence :

- d'une voie enterrée à 1,4 km au Nord de la chaufferie, qui permet de relié Viroflay à Meudon ;
- d'une voie enterrée à 2,8 km au Nord de la chaufferie, qui permet de relié Sèvres à Meudon ;
- d'une voie enterrée à 3,4 km au Nord de la chaufferie, qui permet de relié Saint-Cloud à Issy-les-Moulineaux.

c) Le réseau fluvial

La commune de Meudon ne dispose pas d'installation portuaire sur le linéaire de sa façade fluviale. Seuls subsistent une mise à l'eau et un quai pavé, témoins d'un ancien port qui permettait l'accostage et le déchargement des bateaux à la hauteur de la place Bergeyr.

d) Les voies cyclable

Compte tenu du dénivelé important et de la relative étroitesse d'une majorité de voies, la ville ne possède, que peu d'aménagements cyclables. Une piste existe le long de la RN 118 ainsi que rue du Bois Fleury, avenue Marcellin Berthelot, avenue de Verdun et rue de Rushmoor. Certaines voies de la forêt sont également interdites aux véhicules à moteur.

e) Les voies piétonnes

Meudon se caractérise par l'existence de très nombreuses sentes piétonnes, essentiellement de domanialité publique : 50 sont répertoriées sur Meudon-ville sur plus de 7,3 km. Issues de l'ancienne urbanisation en faubourg, elles sont pour la plupart très étroites, dans le sens de la pente (parfois en escaliers) et longent souvent de vieux murs en meulière.

La ville est également inscrite dans le schéma des « parcours buissonniers » du département des Hauts-de-Seine, avec des promenades et des ballades de découvertes le long de la Seine et à travers la forêt.

4.7. Les risques naturels et technologiques

4.7.1. Risque sismique

La commune de Meudon se situe dans une zone de sismicité très faible (niveau 1 sur 5).

4.7.2. Risque inondation

a) Inondation par submersion

Le phénomène d'inondation par submersion est un phénomène à cinétique rapide ou lente qui dépend à la fois de la pluviométrie, de la nature du cours d'eau et des dimensions de son bassin versant. Ce risque naturel peut être fortement accentué par les activités humaines et les aménagements.

La commune de Meudon est soumise au PPRI par débordement lent/ crue de la Seine. Ce PPRI a été approuvé le 9 janvier 2004 par arrêté préfectoral n°92DRIEE_IF20170002 - PPRI de la Seine.

Cependant, comme on peut le voir sur l'illustration ci-après, le zonage de ce PPRI ne concerne que le Nord de la commune de Meudon. Le projet ne se situe donc pas dans le zonage de celui-ci.

4.7.3. Retrait gonflement d'argiles

Les terrains argileux superficiels peuvent voir leur volume varier à la suite d'une modification de leur teneur en eau, en lien avec les conditions météorologiques. Ils se « rétractent » lors des périodes de sécheresse (phénomène de « retrait ») et gonflent au retour des pluies lorsqu'ils sont de nouveau hydratés (phénomène de « gonflement »).

Ces variations sont lentes, mais elles peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments localisés sur ces terrains.

Comme on peut le voir sur la carte suivante, le tracé du réseau de chaleur est situé dans une zone d'exposition moyenne sur le territoire de la commune de Meudon.

Cependant aucun PPR retrait gonflement d'argiles n'est en vigueur sur ces deux communes.

Illustration n° 31 : Secteurs soumis aux aléas retraits-gonflements d'argiles

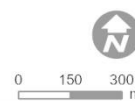


RETRAIT ET GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

- aléa fort
- aléa moyen
- aléa faible
- aléa a priori nul

SOURCES : GEORISQUES ; BD ORTHO.

OCTOBRE 2021



Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

4.7.4. Mouvement de terrains

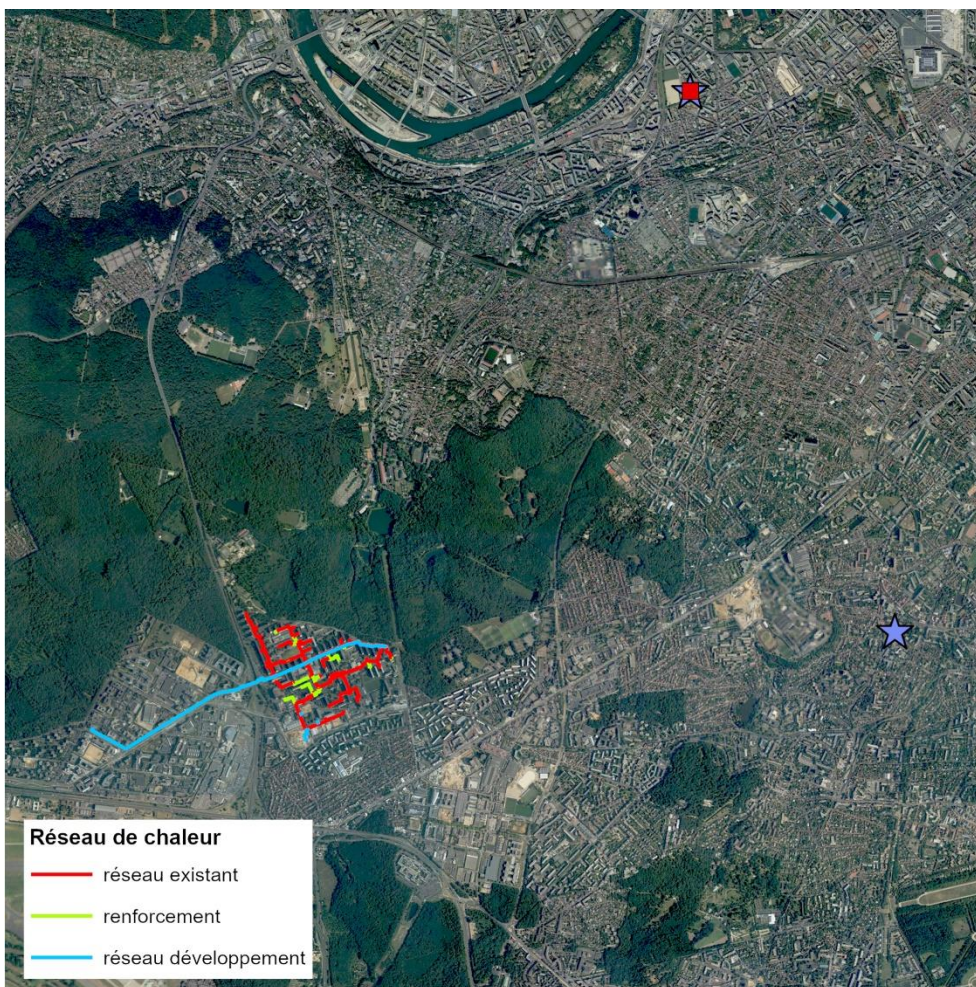
Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte...) ou occasionnées par l'homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères... Un mouvement de terrain peut prendre la forme d'un affaissement ou d'un effondrement, de chutes de pierres, d'éboulements, ou d'un glissement de terrain.

La commune de Meudon est concernée par un PPR mouvement de terrain prescrit le 15 avril 2003 (75DRIEA IF20080005 - PPRMT sur la commune de Meudon).



Cependant, on peut également noter que Meudon est concerné par un PPR Affaissement et effondrement approuvé le 25 novembre 1985 (75DRIEA IF19840006 - R111.3 sur la commune Meudon).

La carte ci-après présente les différents mouvements de terrains qui ont eu lieu sur le territoire communal de Meudon.

Illustration n° 32 : Mouvements de terrain localisés sur la commune de Meudon



MOUVEMENTS DE TERRAIN LOCALISES

-  Effondrement / Affaissement
-  Glissement



SOURCES : GEORISQUES - BD ORTHO, DATE.

OCTOBRE 2021

Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

On peut noter que le PPRN mouvement de terrain approuvé en 1985 concerne exclusivement la partie Nord de Meudon. Le projet se situant au Sud de la commune, il est en dehors de tout zonage de ce PPRN.

4.7.5. Risques technologiques

La commune de Meudon est le siège de plusieurs établissements relevant de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Tableau n° 14 : Etablissement relevant du Régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement à Grigny et Ris-Orangis

Etablissement	Commune	Régime ICPE en vigueur	Statut SEVESO
Bouygues immobilier	Meudon	Enregistrement	Non
ENGIE RESEAUX	Meudon	Autorisation	Non
Equinix Data Center	Meudon	Autorisation	Non
Suez Ile-de-France	Meudon	Autorisation	Non

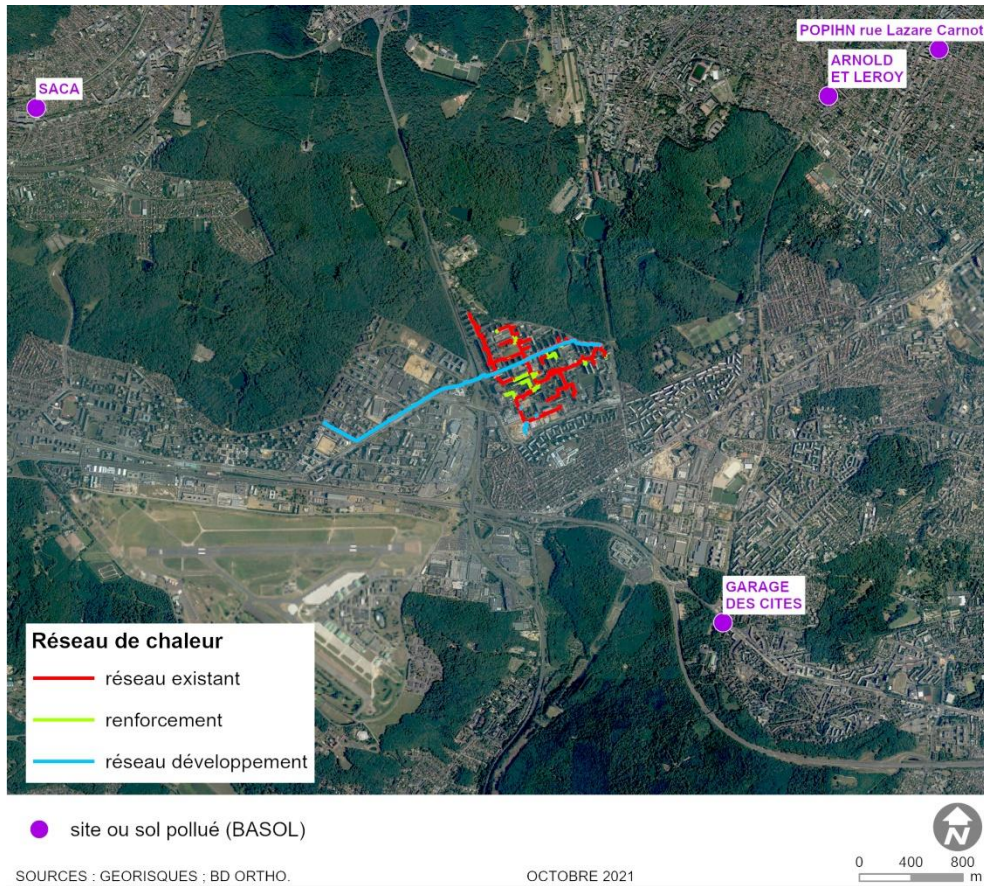
4.7.6. Sites et sols pollués

La base de données BASOL (<https://www.georisques.gouv.fr/>) identifie 4 sites pollués du fait d'activités humaines.

- Le garage des cités situé à 1,9 km au Sud-Est du tracé du réseau de chaleur ;
- Arnold et Leroy, situé à 2,5 km au Nord-Est de la chaufferie ;
- SACA situé à 3,3 km au Nord-Ouest du site d'étude ;
- POPIHN rue Lazare Carnot, situé à 3,5 km au Nord-Est du projet.

Il s'agit de pollutions localisées, qui peuvent éventuellement s'étendre à faible-moyenne distance avec l'aide des eaux souterraines, mais qui ne concernent à aucun moment le fuseau d'étude.

Illustration n° 33 : Sols pollués en périphérie du tracé - BASOL



Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

4.7.7. Qualité de l'air

a) Qualité de l'air à l'échelle locale

Actuellement, près de 70 stations Airparif surveillent en continu la qualité de l'air respirée par 12 millions de franciliens. Ces dispositifs sont complétés par des camions laboratoires réalisant des mesures périodiques. L'ensemble des données collectées est analysé et extrapolé afin de produire des statistiques à l'échelle communale et des cartes de qualité de l'air pour l'ensemble du territoire régional. La station la plus proche de Meudon est implantée dans le 15^{ème} arrondissement de Paris (1 boulevard des frères Voisin).

Le bilan de l'année 2020 à l'échelle de la région Île-de-France est le suivant :
«L'année 2020 a été marquée par des températures douces et des conditions globalement favorables à la dispersion des polluants en période hivernale. C'est par ailleurs une année très particulière, du fait de la crise sanitaire liée à la Covid-19. Cette pandémie et les mesures gouvernementales adoptées pour y faire face ont eu pour effet une baisse des activités humaines (trafic routier, industries) et par conséquent une baisse des émissions de polluants, en particulier du trafic routier. »

Les illustrations suivantes détaillent la répartition annuelle de l'indice de qualité de l'air par jour sur la commune de Meudon.

Illustration n° 34 : Répartition annuelle de l'indice global par qualificatif en 2021 à Meudon (source : <https://www.airparif.asso.fr/surveiller-la-pollution/historique-des-indices>).

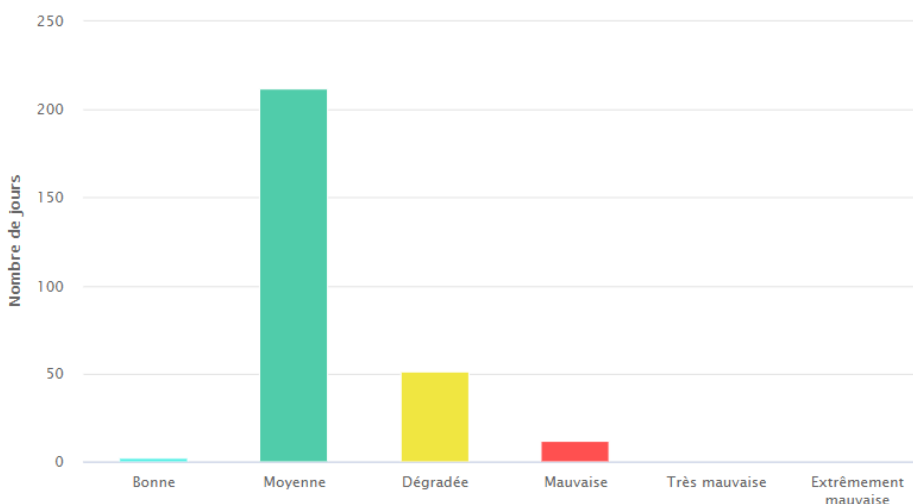
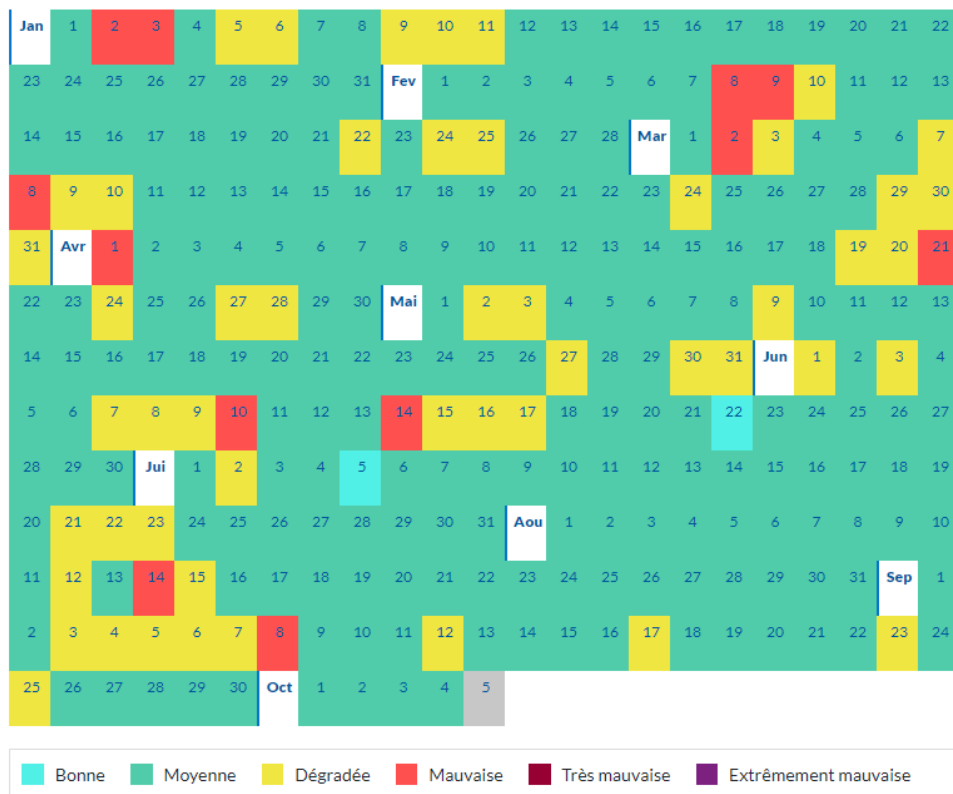







Illustration n° 35 : Indice de la qualité de l'air à Meudon en 2021 (Source : AIRPARIF)









L'illustration suivante permet de montrer l'évaluation de la qualité de l'air en fonction des différents polluants atmosphériques sur l'année 2021 dans le territoire communal de Meudon.

Illustration n° 36 : Qualité de l'air par polluant en 2021 dans la commune de Meudon (Source : AIRPARIF)

Ozone (O ₃)	 Moyenne
Dioxyde d'Azote (NO ₂)	 Bonne
Particules (diamètre inférieur à 10µm) (PM ₁₀)	 Bonne
Particules fines (diamètre inférieur à 2,5µm) (PM _{2.5})	 Bonne
Dioxyde de soufre (SO ₂) *	 Bonne

Qualité de l'air

 Bonne
  Moyenne
  Dégradée
  Mauvaise
  Très mauvaise
  Extrêmement mauvaise

b) Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions atmosphériques

Une étude menée par AIRPARIF en 2017 sur les sources majeures d'émissions, pour les polluants atmosphériques et pour les gaz à effet de serre a montré que les secteurs émettant le plus sont :

- ✓ *Le secteur résidentiel (essentiellement le chauffage)*
 - plus de 10 % des émissions d'oxydes d'azote (NO_x) ;
 - plus du tiers des émissions de particules PM₁₀, plus de la moitié des émissions de PM_{2.5} (dont plus de 85 % dues au chauffage au bois) ;
 - un tiers des émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ;
 - un tiers des émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre.

- ✓ *Le trafic routier*
 - plus de la moitié des émissions d'oxydes d'azote ;
 - près de 20 % des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2.5} ;
 - près de 10 % des émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ;
 - un tiers des émissions directes de gaz à effet de serre.

- ✓ *Les autres secteurs d'activités tels que l'industrie, la production d'énergie, les plateformes aéroportuaires, les chantiers, l'agriculture*
- l'industrie contribue pour près de 10 % aux émissions d'oxydes d'azote, 5 % aux émissions de particules PM10, plus de 20 % aux COVNM, plus de 10 % aux émissions directes de gaz à effet de serre ;
 - le secteur de l'énergie contribue pour près de 5 % aux émissions d'oxydes d'azote, près de la moitié aux émissions de dioxyde de soufre et près de 10 % aux émissions directes de gaz à effet de serre ;
 - les chantiers pour plus de 15 % aux émissions de PM10, plus 10 % aux PM2.5, près de 10 % aux COVNM ;
 - les plateformes aéroportuaires pour près de 10 % aux oxydes d'azote et au dioxyde de soufre ;
 - l'agriculture pour près de 20 % aux PM10 et plus de 80 % aux émissions d'ammoniac (NH3), précurseur de particules secondaires.

4.8. Hiérarchisation des enjeux environnementaux

Tableau n° 15 : Hiérarchisation des enjeux environnementaux

Thématique / description		Niveau d'enjeu
Population et santé humaine	Population : contexte très urbanisé	Moyen
	Voisinage sensible	
	Contexte sonore (dégradé)	
	Captages d'eau potable (hors du fuseau d'étude)	Très faible
Biodiversité	Sites Natura 2000 (ZPS-FR1112011 > 10 km)	Très faible
	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (proches mais en dehors du fuseau)	Faible
	Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope à plus de 27 km	Très faible
	Milieux naturels et flore Secteur largement urbanisé/artificialisé. Présence de terre-pleins routiers, talus en quelques points le long du tracé. Proximité de quelques alignements d'arbres mais ne gênant a priori pas l'enfouissement. Pas de milieux naturels au droit du projet de chaufferie.	Très faible
	Avifaune Probabilité de présence d'oiseaux communs nidifiant dans les arbres le long du tracé, absences d'arbre au droit du projet de chaufferie/géothermie. Absence de potentialités pour des espèces « à enjeux »	Faible
	Mammifères Potentialités nulles au vu du tracé (bord de routes, voies imperméabilisées) et au droit de la chaufferie (milieux entièrement imperméabilisé et grillagé).	Négligeable
	Reptiles et amphibiens Potentialités nulles au vu du tracé (bord de routes, voies imperméabilisées) et au droit de la chaufferie (milieux entièrement imperméabilisé, grillagé et absence de point d'eau).	
	Entomofaune Potentialités nulles au vu du tracé (bord de routes, voies imperméabilisées) et au droit de la chaufferie (milieux entièrement imperméabilisé et grillagé).	
Trames vertes et bleues Aucun élément des continuités écologiques régionales ou locales au droit du fuseau d'étude	Très faible	
Contexte physique	Géologie	Négligeable
	Eaux superficielles	Négligeable

Thématique / description		Niveau d'enjeu
	Eaux souterraines Masse d'eau Albien néocomien Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix	Faible
Patrimoine culturel et archéologique	Monuments historiques Le projet ne se situe pas au sein d'un périmètre de protection de monument historique	Négligeable
Patrimoine culturel et archéologique Paysage	Sites inscrits, sites classés : Sans enjeux	Négligeable
	Patrimoine archéologique : Sans enjeux	Négligeable
	Paysage Contexte urbain très marqué.	Très faible
Biens matériels	Contexte agricole : Sans enjeux aux abords du site	Nul
Biens matériels	Contexte forestier : Sans enjeux aux abords immédiat du site, présence de la forêt domaniale de Meudon au Nord du site	Très faible
Biens matériels	Contexte économique Contexte bien développé dans les zones urbaines de Meudon et Vélizy-Villacoublay. Plusieurs secteurs d'activités artisanales, industrielles et tertiaires en périphérie du tracé.	Moyen
Biens matériels	Loisirs Plusieurs infrastructures de loisirs à proximité du site d'étude sur les deux communes	Faible
Biens matériels	Voies de communication et trafic Plusieurs axes routiers d'importance locale à régionale. 2 axes à enjeux : A86 et RN 118, avec trafic important	Moyen
Risques naturels et technologiques	Risque sismique Niveau 1/5 très faible	Très faible
Risques naturels et technologiques Risques naturels et technologiques	Submersion : En dehors du zonage du PPRi de la Seine et du PPRN concernant les mouvements de terrains	Faible
	Retrait-gonflement d'argiles Aléa moyen au Nord (notamment au droit de la chaufferie) et Fort en partie Sud du fuseau d'étude	Négligeable
Risques naturels et technologiques	Risques technologiques Présence de plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Pas d'enjeux le long du tracé (axes routiers existants)	Négligeable
	Sites et sols pollués	Négligeable
	Qualité de l'air Globalement dégradée du fait du trafic routier, du chauffage et des activités industrielles. Dépassements réguliers de certains seuils.	Moyen

5. Description des incidences notables du projet sur l'environnement

5.1. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000

5.1.1. Rappel des principales caractéristiques du projet

Le projet consiste en :

- L'extension et le renforcement d'un réseau de chaleur existant ;
- La démolition et reconstruction de la chaufferie gaz ;
- La réalisation d'un doublet géothermique.

La quasi-totalité du chantier d'enfouissement est réalisé sous des voiries existantes : RD 57, Avenue du général de Gaulle, parkings. Localement, le tracé traversera des terre-pleins et des bandes enherbées bordant les voies routières.

Après les travaux d'enfouissement, les milieux semi-naturels et anthropiques seront remis en état à l'identique.

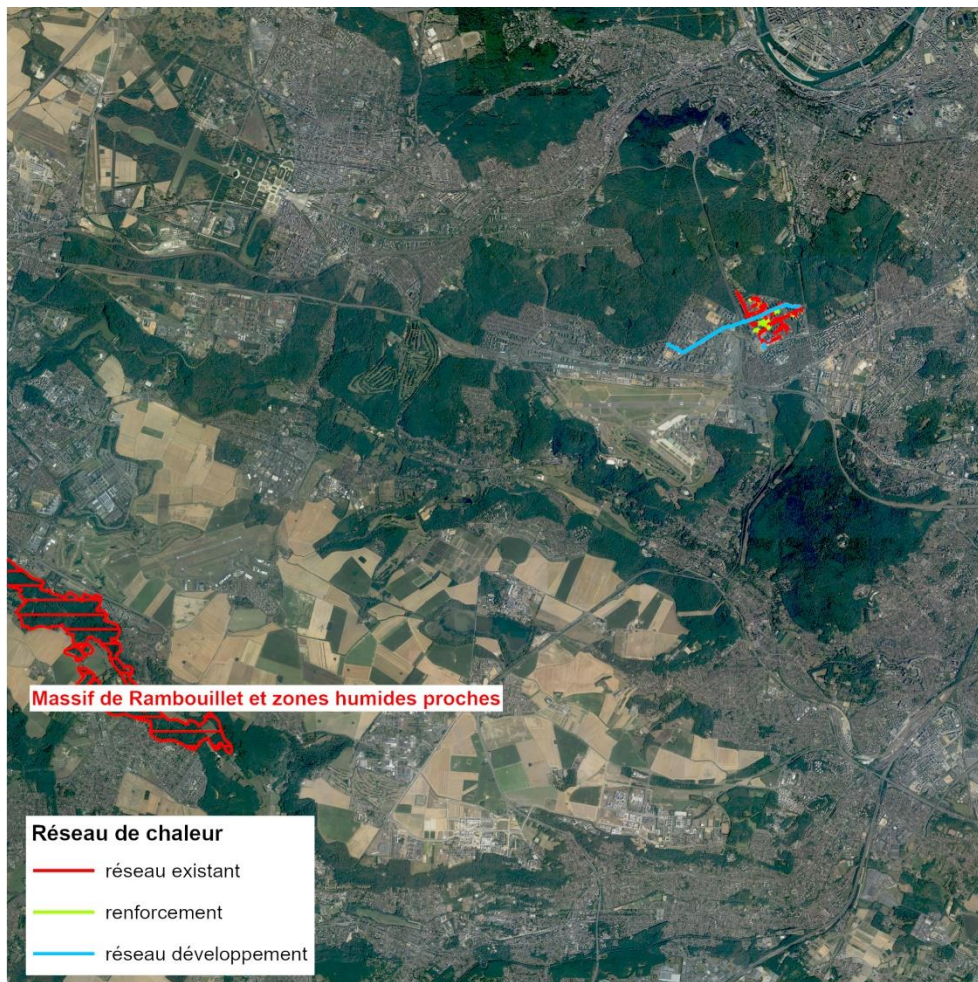
La seconde partie du projet vise en la déconstruction et la reconstruction de la chaufferie gaz sur le même site et le forage d'un doublet géothermique.

5.1.2. Sites Natura 2000 concernés

Le site Natura 2000 le plus proche est la Zone de Protection Spéciale FR1112011 « Massif de Rambouillet et zones humides proches ». Ce site Natura 2000 est localisé à 10 km au Sud du fuseau d'étude.

- Voir chapitre 4.2.1.a) Les sites Natura 2000

Illustration n° 37 : Rappel de la localisation des sites Natura 2000 concernés



NATURA 2000

 Directive Oiseaux (Zone de Protection Spéciale (ZPS))



SOURCES : INPN ; ESRI WORLD IMAGERY.

OCTOBRE 2021

0 850 1 700 m

Nb : l'extension « réseau développement » n'est plus prévue au projet

5.1.3. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000

a) Enjeux d'intérêt communautaire répertoriés dans le fuseau d'étude

Le projet d'ENGIE prend place dans le contexte très urbain de Meudon et Vélizy-Villacoublay, en périphérie des axes routiers d'importance départementale à nationale que sont la RN 118 et l'A 86.

En certains points, le projet d'enfouissement est susceptible d'impacter des talus routiers et des terre-pleins. **Il n'existe pas, le long du tracé prévu, de ses abords et aux abords de la chaufferie, de milieux naturels d'intérêt communautaire.**

Du fait du contexte très urbain dans lequel s'insère le projet, aucune espèce d'intérêt communautaire n'est potentielle le long du tracé d'étude :

- Le Busard des roseaux, le Balbuzard pêcheur, les canard, les chevalier et le Martin-pêcheur sont directement liés à des milieux aquatiques, des marécages, des prairies humides, des mégaphorbiaies (et pour quelques taxons à des cultures), tous ces milieux étant absents du fuseau d'étude ;
- La Bondrée apivore, le Milan noir et le Pic noir sont liés à des milieux forestiers et/ou à des zones agricoles extensives, ces milieux étant absents du fuseau d'étude.

Aucun enjeu d'intérêt communautaire n'est jugé potentiel le long du tracé ou dans sa périphérie proche.

b) Analyse préliminaire des incidences

Considérant :

- Que le projet prendra place sous des voiries existantes, dans un secteur très fortement urbanisé ;
- Que le projet aura un impact uniquement temporaire sur les milieux semi-naturels impactés (pelouses rudéralisées et talus), et que suite aux travaux d'enfouissement les milieux semi-naturels (pelouses de terre-pleins routiers, talus) qui pourraient être impactés seront remis en l'état à l'identique ;
- Que le projet de restructuration de la chaufferie et du forage géothermique prend place sur un site déjà anthropisé et où une activité de combustion est déjà en place ;
- Qu'en cas de nécessité, si des arbres ou arbustes doivent être impactés, la coupe de ces derniers sera réalisée entre septembre et novembre, c'est-à-dire à la période de plus faible sensibilité biologique des oiseaux communs (hors reproduction / nidification / élevage des jeunes) ;
 - Nous précisons que les travaux ont lieu exclusivement sous des voiries existantes ou des bords de routes/chemins, et qu'aucun arbre ne semble gêner le passage des véhicules ou des conduites. Le cas échéant cependant, ces arbres ou arbustes devront être abattus.
- Que le tracé d'enfouissement est réalisé à une distance de plus de 10 km du site Natura 2000 visé par la présente analyse ;
- Que le projet sera générateur de bruit et de flux de véhicules (apport des matériaux et enlèvement des terres excavées en phase travaux, bruit de la chaudière, des pompes à chaleur... en phase exploitation) ;
- Que le projet n'est générateur d'aucun type de rejets liquides vers le milieu naturel.

Il apparaît que le projet n'est aucunement susceptible d'impacter le site Natura 2000 ZPS-FR1112011, de remettre en cause l'état de conservation des espèces ou des milieux naturels d'intérêt communautaire ou d'altérer la connectivité entre un ou plusieurs sites Natura 2000.

c) Conclusion

Le projet n'aura aucune incidence sur le site Natura 2000 visé par la présente analyse (ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches»). Il n'est pas nécessaire de procéder à une analyse approfondie des incidences ou de justifier de l'intérêt majeur du projet.

5.2. Incidences sur la biodiversité ordinaire

Le projet d'enfouissement est réalisé presque exclusivement sous des voiries, parking et pistes cyclables. Le tracé a été étudié afin d'éviter les secteurs sensibles en zones urbaines que sont les parcs, les alignements d'arbres, ou les espaces naturels résiduels.

De fait, le projet est susceptible d'impacter un maximum de quelques arbres ou arbustes en bordure des voiries. Il n'y a pas, le long du tracé envisagé, d'enjeux notables :

- Vieux arbres, arbres à cavités ;
- Milieux naturels (autres que les pelouses de bords de chemin et les talus routiers intra-urbains) ;
- Zones humides ou milieux aquatiques.

En résumé, tout au long du fuseau, les enjeux du projet se bornent à éviter la mortalité des oiseaux communs qui pourraient nidifier en périphérie de la zone de travaux. Rappelons que durant la période de nidification et d'élevage des jeunes (période qui s'étend de début mars à fin juillet), les oiseaux et encore plus les oisillons sont vulnérables en cas de coupe d'arbuste ou d'arbre si un nid est présent.

Ce risque de mortalité de la faune est pris en compte à travers les dates de travaux programmées (voir chapitre 1.2.2.g) Prise en compte de la biodiversité). Si l'abattage de certains arbres ou arbustes s'avère nécessaire dans le cadre du projet, **cet abattage évitera prioritairement la période à risque.**

La réalisation de ces travaux en période de mobilité de l'avifaune (de la fin de l'été à la fin de l'hiver) ne génère en revanche pas de risques de mortalité pour ces espèces.

Concernant la chaufferie gaz et le forage du doublet géothermiques, les travaux et l'exploitation de celle-ci ayant lieu sur un terrain déjà artificialisé et procédant à une activité similaire à celle qui y sera menée, aucun impact sur la biodiversité n'est à envisager.

5.3. Incidences de l'exportation de terres (restructuration du réseau de chaleur)

Le volume de terres excavées / apportées / réutilisées / évacuées a été estimé au chapitre 2.1.2.d). Ces volumes sont rappelés ci-après.

Tableau n° 16 : Rappel des volumes de terres générés

Volume excavé	Volume total de matériaux apportés (conduites, sables, couche routière)	Volume réutilisé	Volume évacué vers des filières adaptées
1 415 m ³	500 m ³	856 m ³	599 m ³

Les terres excavées seront évacuées au fur et à mesure du chantier afin d'éviter des dépôts de matériaux au niveau des voiries ou des milieux semi-naturels adjacents au tracé.

Le flux total de véhicules, en considérant des bennes de 30 m³, serait d'environ 40 camions-bennes sur l'ensemble de la durée du chantier de remplacement des conduites (aller et retour). On peut considérer ce nombre comme négligeable au regard de la circulation journalière sur les axes routiers situés à proximité immédiate (prioritairement RA86 et RN118).

5.4. Emission de gaz à effet de serre

5.4.1. En phase chantier

L'estimation des émissions en phase chantier sont issues du retour d'expérience de la société ENGIE. En effet celle-ci a déjà réalisé un projet de ce type, l'alimentation du réseau de chaleur de Rueil Malmaison.

Ainsi, compte tenu des travaux à réaliser (travaux préparatoires, génie civil, forage, fabrication des chaudières...) et des consommations liés aux travaux (électrique, carburants...), l'émission en phase chantier est estimée à environ **18 000 t d'équivalent CO₂ pour la durée du chantier.**

5.4.2. Phase exploitation

a) Méthodologie

Les consommations d'électricité nécessaires à l'exploitation sont basées sur une estimation des besoins des installations électriques du site de la chaufferie urbaine de Meudon (éclairage, chauffage électrique des locaux, charges, etc).

b) Estimations des rejets de gaz à effet de serre

❖ Consommation énergétique

Les émissions liées à la consommation énergétique projetée sont exprimées en équivalent CO₂ (éq. CO₂) et calculées grâce aux facteurs d'émission présentés dans

la méthode Bilan Carbone® établie par l'ADEME (considérant les rejets liés à l'« amont »*).

* Que ce soit dans une centrale à charbon, nucléaire, avec une éolienne ou un barrage, l'électricité est toujours produite à partir d'une énergie dite "primaire" déjà disponible dans la nature (pétrole, gaz, uranium, solaire...). Pour calculer le "contenu en équivalent CO2" d'un kWh électrique fourni à l'utilisateur, il est nécessaire de tenir compte :

1. Des émissions de combustion, le cas échéant, de l'énergie primaire utilisée,
2. Des émissions amont liées à la mise à disposition de cette énergie primaire à la centrale électrique,
3. Des émissions qui ont été engendrées par la construction de l'installation de production (qu'il s'agisse d'une centrale produisant en masse ou d'un panneau solaire),
4. Des pertes en ligne si l'énergie électrique n'est pas produite sur place, car cette énergie perdue a bien entendu conduit à des émissions lors de sa production.

Tableau n° 17 : Emissions de CO₂ dues aux consommations électriques

	Electricité – réseau ERDF
Consommation estimée	7 943 MWh
Facteur d'émission (valeur moyenne en France)	0,072 t éq. CO ₂ /MWh
Emissions en tonnes éq. CO ₂	572 t éq CO ₂

❖ Trafic

Le trafic de véhicules poids lourds lié en phase exploitation peut être considéré comme négligeable, l'exploitation d'une chaufferie gaz et d'un doublet géothermique n'engendrant pas un besoin de livraison de combustible.

Pour ce qui est des émissions des véhicules particuliers des employés, il est considéré qu'environ 8 véhicules se rendront sur le site chaque jour. On retient une distance de 40 km en moyenne (correspondant à la distance moyenne retenue dans le tableur Bilan Carbone® version 8.42 pour un trajet domicile travail en périphérie rurale, multiplié par deux trajets).

La circulation des véhicules particuliers induit un rejet de 0,216 kg d'équivalent CO₂ par véhicule et par km¹.

$$8 \times 40 \times 360 \times 0,216 \cdot 10^{-3} = \mathbf{25 \text{ t eq CO}_2 / \text{an}}$$

¹ Somme des facteurs amont, combustion et fabrication pour trajets domicile-travail en périphérie rurale, Bilan Carbone® version 8.42

❖ Utilisation du gaz

L'ADEME précise, dans le bilan des émissions de gaz à effet de serre de 2017, que l'utilisation du gaz entraîne une émission de 206g équivalent CO₂ par kWh, soit 206 kg/MWh

Ainsi, le projet prévoyant la production de 19 395 MWh, l'exploitation du projet sera à l'origine de $19\,395 \times 206 / 1000 = \mathbf{3\,995\ t\ d'équivalent\ CO_2}$

❖ Synthèse en phase exploitation

La synthèse des précédents calculs permet d'aboutir à un bilan annuel de **4 592 t eq CO₂ / an**.

Un Français émet en moyenne 7,5 tonnes d'équivalent CO₂ par an soit près de 16,4 kg eq CO₂ chaque jour (déplacements [54%], le chauffage, l'eau chaude et l'électricité)².

Ainsi, les rejets de gaz à effets de serre estimés du projet correspondent aux rejets d'environ :

- 76 français pour les consommations électriques ;
- 3 français pour les rejets imputables aux véhicules particuliers ;
- 533 français pour les rejets imputables à l'utilisation du gaz naturel.

Cependant, toute ces valeurs sont à mettre en relation avec la nature du projet, à savoir le verdissement de la chaufferie de Meudon et l'utilisation d'une énergie « verte » en remplacement d'une énergie fossile.

Rappelons également que le projet est un réseau de chaleur qui permet de diminuer la part de chauffage individuel sur les communes de Meudon et Vélizy-Villacoublay.

Rappelons également que l'alternative au projet est de continuer à utiliser la chaufferie gaz qui engendrera la production de 50 725 MWh à partir de gaz, soit une émission annuelle de 10 450 t de CO₂ par an.

Le projet vise donc à diviser les émissions de CO₂ de la chaufferie urbaine de Meudon par 2.

Il est donc à noter que les émissions en phase chantier seront compensé à partir de la quatrième année (18 000 t eq CO₂ en phase chantier / 5000 t eq CO₂ évité par an = 3,6).

² Source : Site internet <http://www.planetoscope.com>

5.5. Synthèse des incidences notables induites par la construction et l'existence du projet

Les niveaux d'enjeux et d'incidences sont hiérarchisés selon une grille à 5 niveaux, allant d'enjeux/incidences non significatifs (de nul à très faible) à des enjeux/incidences majeurs.

Les incidences d'un niveau \geq faible nécessitent la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des incidences. Notons que des mesures d'évitement réduction des incidences ont été prévues dès la phase de réflexion du projet.

Hiérarchisation du niveau d'enjeu et des incidences					
Nul < négligeable < très faible		Faible	Moyen	Fort	Majeur
= Incidences non significatives		= Incidences significatives			

Il est à noter que les impact en phase travaux seront successif et non cumulatif dans la mesure ou les travaux seront réalisés en différentes phases.

Tableau n° 18 : Analyse des incidences du projet sur les différents compartiments environnementaux analysés

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
Population et santé humaine	Population (contexte très urbanisé mais travaux sur voiries publiques)	Moyen	<p>Bruit dû à l'utilisation d'engins de chantier</p> <p>Dégagement de poussières en périphérie proche des chantiers.</p> <p>Bruits liés au forage géothermique.</p> <p>Pas d'impact nouveau concernant l'exploitation de la chaufferie.</p> <p>Des études acoustiques ont été réalisées dans le cadre des sous-projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploitation de la chaufferie gaz ; - Forage géothermique. <p>Ces rapports sont fournis en annexes. Rappelons que les travaux ne se dérouleront pas simultanément.</p>	<p>Très faible</p> <p>Négatif</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>
	Voisinage sensible			
	Contexte sonore (dégradé)			
	Captages d'eau potable (hors du fuseau d'étude)	Faible	<p>Hors de tout périmètre de protection : Écoulement accidentel en phase chantier.</p> <p>Pour cette raison, des kits anti-pollution sont répartis dans les engins de chantier et permettent de contenir rapidement tout écoulement accidentel. Si un incident est identifié, les services de l'état sont alertés dès les premières opérations de contention de la pollution mis en œuvre (utilisation des kits, matériaux absorbants, sable). Le personnel est formé à l'utilisation de ce matériel et à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel.</p> <p>Pas de risques en phase d'exploitation</p>	<p>Négligeable</p> <p>Négatif</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
Biodiversité	Sites Natura 2000 (ZPS-FR1112011)	Très faible	Nulles	Nul (cf. 5.1 Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000)
Biodiversité	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (proches mais en dehors du fuseau)	Faible	Nulles ZNIEFF suffisamment éloignées du tracé et de la chaufferie. Enfouissement de conduites sous voiries et séparé par du tissu urbain dense.	Nul
Biodiversité	Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope	Très faible	Nulles APPB éloigné. Enfouissement de conduites sous voiries.	Nul
Biodiversité	Milieus naturels et flore Secteur largement urbanisé/artificialisé. Présence de terre-pleins routiers, talus en quelques points. Proximité de quelques alignements d'arbres mais ne gênant a priori pas l'enfouissement.	Très faible	Très faibles Remise en état des bandes herbeuses après travaux. Au vu de l'implantation des chaudières gaz, c'est-à-dire sur un terrain anthropisé accueillant actuellement des chaudières plus puissantes, pas d'impact nouveau concernant l'exploitation de la chaufferie.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
Biodiversité	Avifaune Probabilité de présence d'oiseaux communs nidifiant dans les arbres, notamment secteur chemin des glaises. Absence de potentialités pour des espèces « à enjeux »	Faible	Négligeables Seulement si nécessaire (a priori non requis) : suppression d'arbustes, de buissons ou d'arbres prioritairement entre septembre 2021 et novembre 2021 (période de plus faible activité avifaunistique). Aucune mortalité d'individus attendue. Pas d'impact nouveau concernant l'exploitation ou les travaux de la chaufferie.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
Biodiversité	Mammifères Potentialités nulles au vu du tracé (bord de routes, voies imperméabilisées)	Négligeable	Absence de potentialités pour ces taxons. Présence d'insectes communs (non menacés, non protégés) dans les terre-pleins routiers et les bords de routes. Talus remis en place après travaux. Pas d'impact nouveau concernant l'exploitation ou les travaux de la chaufferie.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
	Reptiles et amphibiens Potentialités nulles au vu du tracé (bord de routes, voies imperméabilisées)			
	Entomofaune Potentialités nulles au vu du tracé (bord de routes, voies imperméabilisées)			
Biodiversité	Trames vertes et bleues Aucun élément des continuités écologiques régionales ou locales au droit du fuseau d'étude	Très faible	Négligeable Pas d'impact nouveau concernant l'exploitation ou les travaux de la chaufferie gaz.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
Contexte physique	Géologie	Négligeable	Négligeable Travaux uniquement superficiels (1,40 m de profondeur au maximum) Pas d'impact nouveau concernant la chaufferie gaz qui s'implante sur un site artificialisé.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
	Pédologie Sol calcique à localement argileux	Très faible	Très faible Travaux sur le sol qui conduira à une modification du type de sol au droit des conduites, sans impact par ailleurs du fait du contexte urbain. (cf. impact sur les eaux souterraines ci-après) Pas d'impact nouveau concernant la chaufferie gaz qui s'implante sur un site artificialisé.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
	Eaux superficielles	Négligeable	Nulle Pas de masses d'eau superficielles (temporaires ou permanentes) au niveau du tracé ou de ses abords immédiats. Pas d'impact nouveau concernant la chaufferie.	Nul
	Eaux souterraines Masse d'eau Albien néocomien Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix	Faible	Faible Risque en cas d'écoulement accidentel en phase chantier (perçement de réservoir) pouvant entrer en contact avec les eaux souterraines. Volume limité à un réservoir de véhicule. Pour cette raison, des kits anti-pollution sont répartis dans les engins de chantier et permettent de contenir rapidement tout écoulement accidentel. Si un incident est identifié, les services de l'état sont alertés dès les premières opérations de contention de la pollution mis en œuvre (utilisation des kits, matériaux absorbants, sable). Le personnel est formé à l'utilisation de ce matériel et à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel. Pas de risque identifié en phase d'exploitation (eau chaude 95-60°C) chaufferie gaz s'implantant sur un site artificialisé, aucun impact nouveau n'a été identifié.	Très faible Négatif Temporaire Réversible
Patrimoine culturel et archéologique	Monuments historiques Pas de périmètres de protection	Négligeable	Nulle Absence de travaux en zone de protection. Ouvrage souterrain, impact uniquement temporaire.	Nul

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
	Sites inscrits, sites classés : Sans enjeux	Négligeable	Nulle	Nul
	Patrimoine archéologique : Sans enjeux	Négligeable	Nulle	Nul
Paysage	Paysage Contexte urbain très marqué.	Très faible	Négligeable Pas d'impact nouveau concernant la déconstruction et la démolition et la reconstruction de la chaufferie.	Négligeable Négatif Temporaire Réversible
Biens matériels	Contexte agricole : Sans enjeux aux abords du site	Nul	Nulle	Nul
Biens matériels	Contexte forestier : Sans enjeux aux abords immédiat du site, présence de la forêt domaniale de Meudon au Nord du site	Très faible	Nulle	Nul
Biens matériels	Contexte économique Contexte bien développé dans les zones urbaines de Meudon et Vélizy-Villacoublay. Plusieurs secteurs d'activités artisanales, industrielles et tertiaires en périphérie du tracé.	Moyen	Négligeable à très faible Le projet va localement impacter le trafic routier, par tronçons de 200 m. Sans incidences attendues sur le contexte économique. Le projet de démolition et reconstruction de la chaufferie pourra également impacter le trafic en phase de travaux.	Très faible Négatif Temporaire Réversible
Biens matériels	Loisirs Plusieurs infrastructures de loisirs à proximité du site d'étude sur les deux communes	Faible	Très faible Travaux au niveau de pistes cyclables par tronçons de 200 m maximum. Sans objet pour les autres zones de loisirs. Pas d'impact nouveau concernant la chaufferie gaz.	Très faible Négatif Temporaire Réversible

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
Biens matériels	Voies de communication et trafic Plusieurs axes routiers d'importance locale à régionale. 2 axes à enjeu : A86 et RN 118, avec trafic important	Moyen	<p>Très faible</p> <p>Travaux par tronçons de 200 m pour réduire au maximum les effets sur le trafic routier.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discussion amont avec les services compétents - Mise en place d'une signalisation conforme à la réglementation - Séparations physiques chantier / voiries - Accès garanti aux véhicules de secours - Accès garanti aux propriétés privées des riverains - Nettoyage des voiries si besoin - Surveillance du chantier par un responsable désigné <p>Le projet de démolition et reconstruction de la chaufferie pourra également impacter le trafic en phase de travaux.</p>	<p>Très faible</p> <p>Négatif</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>
Risques naturels et technologiques	Risque sismique Niveau 1/5 très faible	Très faible	<p>Nulle</p> <p>Projet non vulnérable à ce risque. Pas de transport de matières dangereuses.</p>	Nul
	Submersion : En dehors du zonage du PPRi de la Seine et du PPRN concernant les mouvements de terrains	Faible	<p>Nulle</p> <p>Projet non vulnérable à ce risque.</p>	Nul
Risques naturels et technologiques	Retrait-gonflement d'argiles Aléa moyen au Nord et Fort en partie Sud	Négligeable	<p>Nulle</p> <p>Mise en place d'un lit de sable pour poser les conduites et éviter les risques liés à cet aléa.</p>	Nul

Thématique / description		Niveau d'enjeu	Incidences attendues	Caractérisation de l'impact
	Risques technologiques Présence de plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Pas d'enjeux le long du tracé (axes routiers existants)	Négligeable	Nulle	Nul
	Sites et sols pollués	Négligeable	Nulle	Nul

	<p>Qualité de l'air</p> <p>Globalement dégradée du fait du trafic routier, du chauffage et des activités industrielles. Dépassements réguliers de certains seuils.</p>	<p>Moyen</p>	<p>Flux de véhicules de chantier, essentiellement pour le transport des terres excavées pour envoi vers une Installation de Stockage de Déchets inertes / non dangereux.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volume de terres excavées non réutilisables sur le chantier : 3 066 m³ - Volume moyen d'un véhicule de transport : 30 m³ - Estimation du flux de véhicules pour l'ensemble des terres excavées : 250 camions bennes de 30 m³ <p>Ces flux de véhicules seront étalés durant toute la phase de chantier, ce qui correspondra à une moyenne journalière de quelques véhicules (<1) qui emprunteront les grands axes routiers proches (RD 310, RN 7, autoroute A6). Ce flux de véhicules n'aura pas d'incidences significatives sur la qualité de l'air locale.</p> <p>Concernant le changement de mode de production de chaleur de la chaufferie, un impact positif sur l'air peut être considéré.</p> <p>En effet, le remplacement des chaudières et de la turbine à gaz par des chaudières de puissance moindre avec un débit d'éjection des fumées plus faible permettra une diminution des émissions de polluant.</p> <p>De plus, le recours à un mode de production de chaleur alternatif, la géothermie, permettra de limiter l'impact du chauffage urbain sur les communes de Meudon et Vélizy-Villacoublay. Les VLE applicable à la nouvelle chaufferie est présenté en dessous du présent tableau.</p>	<p>Très faible</p> <p>Négatif en phase chantier / Positif en phase d'exploitation</p> <p>Temporaire</p> <p>Réversible</p>
--	--	--------------	--	--

Tableau n° 19 : Concentration et flux de polluants en situation future

Paramètres	Chaudière 1 (17MW)		Chaudière 2 (17MW)		Chaudière 3 (11MW)		Flux total (t/an)
	Concentration (mg/ Nm3)	Flux (t/an)	Concentration (mg/ Nm3)	Flux (t/an)	Concentration (mg/ Nm3)	Flux (t/an)	
Nox	80	1,87	80	1,87	80	15,72	19,47
CO	50	1,17	50	1,17	50	9,83	12,17
Débit des fumées	33 473 m³/h		33 473 m³/h		22 435 m³/h		
Heures de fonctionnement	700		700		8 760		

Nota : Ces paramètres seront mesurés en continu.

6. Analyse des risques du projet

6.1. Analyse des risques en phase chantier

6.1.1. Gestion de la sécurité et des nuisances

La gestion de la sécurité et des nuisances est une priorité pour ENGIE. Les mesures suivantes sont prévues pour limiter les nuisances et les risques vis-à-vis des riverains et des axes de circulation :

- Stockage de tous les matériaux à des endroits déterminés à l'avance de sorte que rien ne soit susceptible de provoquer des accidents aux abords du chantier,
- Nettoyage régulier des abords du chantier, évacuation permanente des déblais inutiles s'il n'y a pas possibilité de les stocker,
- Stationnement des engins au plus près de la zone de travail,
- Mise en place d'un balisage de sécurité autour du chantier, par exemple, un barriérage défini en accord avec les services de voirie concernés. Si besoin est, ce balisage pourra être complété par la mise en place de panneaux de signalisation, voire de feux clignotants,
- Adoption systématique de mesures de régulation du trafic routier à proximité du chantier afin d'atténuer le plus possible la gêne engendrée par les travaux.

En cas d'interférence entre les travaux et la circulation routière, l'entreprise chargée du chantier demandera un arrêté de circulation, municipal ou départemental selon le statut de la voie concernée, permettant :

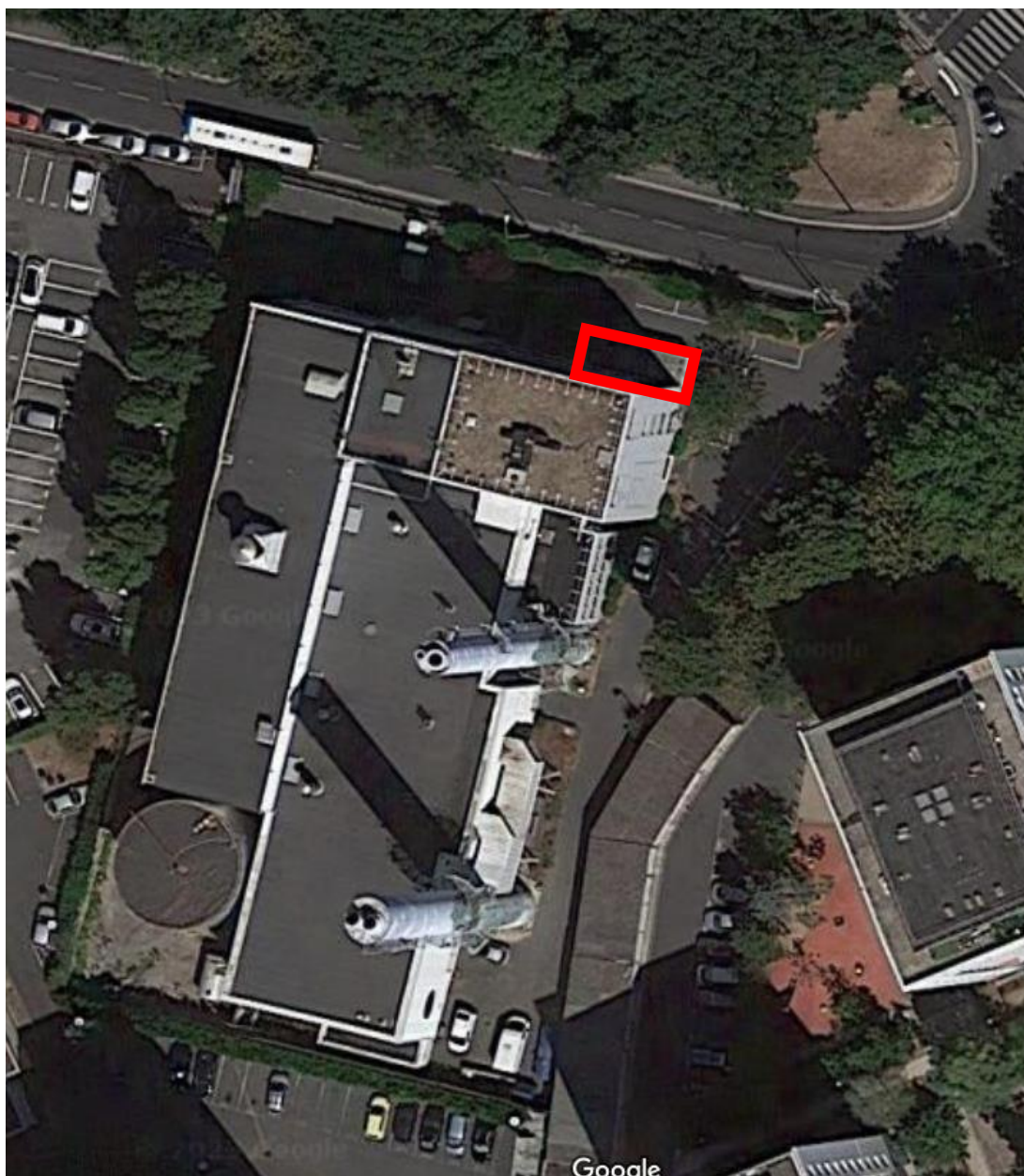
- La mise en place d'une signalisation routière temporaire (panneaux de signalisation, régulation du trafic, voire feux alternatifs...), validée par le gestionnaire de la voirie,
- Le maintien de l'accès aux propriétés riveraines (par exemple, installation de pont lourd, mise en place de déviations temporaires...),
- Le soin particulier apporté au remblaiement/compactage de la tranchée et à la réfection du sol de façon à éviter la déformation ultérieure des bas-côtés et la formation d'ornières, en accord avec le gestionnaire de la voie concernée,
- La réparation matérielle à l'identique ou indemnisation financière en cas de dégât causé accidentellement aux biens des particuliers.

6.1.2. Présence de la canalisation de gaz et du poste gaz route du tronchet

Un poste gaz est présent au Nord du site de la chaufferie auquel sont associés plusieurs canalisations de gaz enterrées.

L'emplacement du poste gaz est rappelé sur l'illustration ci-dessous.

Illustration n° 38 : Emplacement du poste gaz (encadré rouge, Source : Google maps)



Il est proposé ci-dessous un argumentaire permettant de présenter les mesures de sécurité qui seront mises en œuvre en phase chantier qui permettront de maîtriser les risques liés à la présence de ce poste gaz et des canalisations associées.

a) Causes d'un accident

Concernant le poste gaz, le risque principal est la rupture de la tuyauterie à l'intérieur du poste gaz avec l'apport d'une source d'ignition. La rupture de la canalisation à l'intérieur du poste gaz pourrait survenir suite à :

- La corrosion ;
- Un impact mécanique ;
- Des vibrations.

A noter que les causes d'une rupture de canalisation de gaz enterrée sont les mêmes.

b) La corrosion

Compte tenu :

- Le contrôle et les maintenances périodique sur les canalisations gaz
- Les tests d'étanchéité réguliers sur les tuyauteries gaz
- Les détecteurs de gaz
- Les contrôles de pression dans la tuyauterie gaz,
- Que le projet ne consiste pas en la modification des tuyauteries du postes gaz ;

Le projet ne sera pas à l'origine d'une augmentation de la probabilité de rupture de canalisation suite à de la corrosion.

c) Impact mécanique

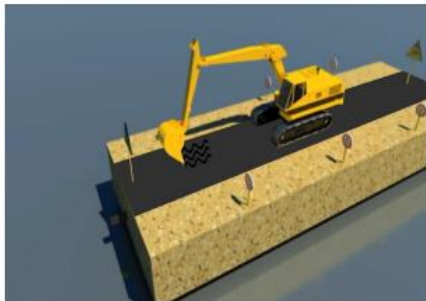

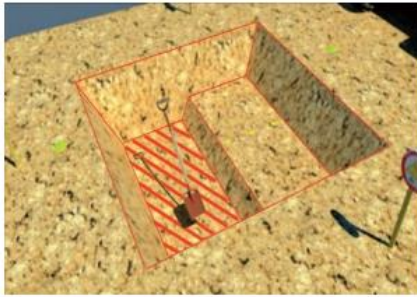

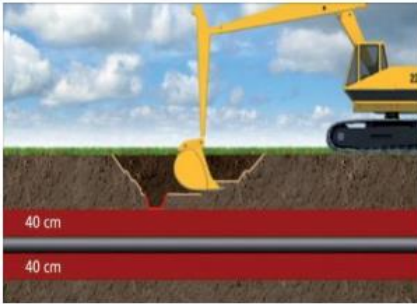
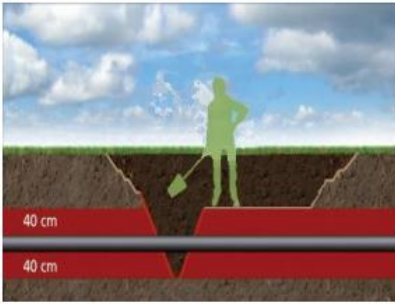
Rappelons que le poste gaz n'est pas accessible aux engins. De plus celui-ci n'est accessible qu'au personnel autorisé. Ainsi, le risque de collision et donc d'impact mécanique reste inchangé en phase de chantier.

Concernant les canalisations enterrées, celles-ci sont indiqués sur le plan des réseaux du site. De plus, la société ENGIE réalisera une DT (déclaration de projet de travaux) et une DICT (Déclaration d'intention de commencement de travaux) qui permettront de situer les réseaux de gaz.

Les travaux prévus dans le cadre de la chaufferie du verdissement de la chaufferie de Meudon ne devraient pas atteindre la profondeur des réseaux de gaz existant. Si toutefois des travaux devrait être réalisé à proximité des réseaux, les règles du « guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux » tel que :

Illustration n° 39 : Illustration de travaux situés à proximité d'un réseau

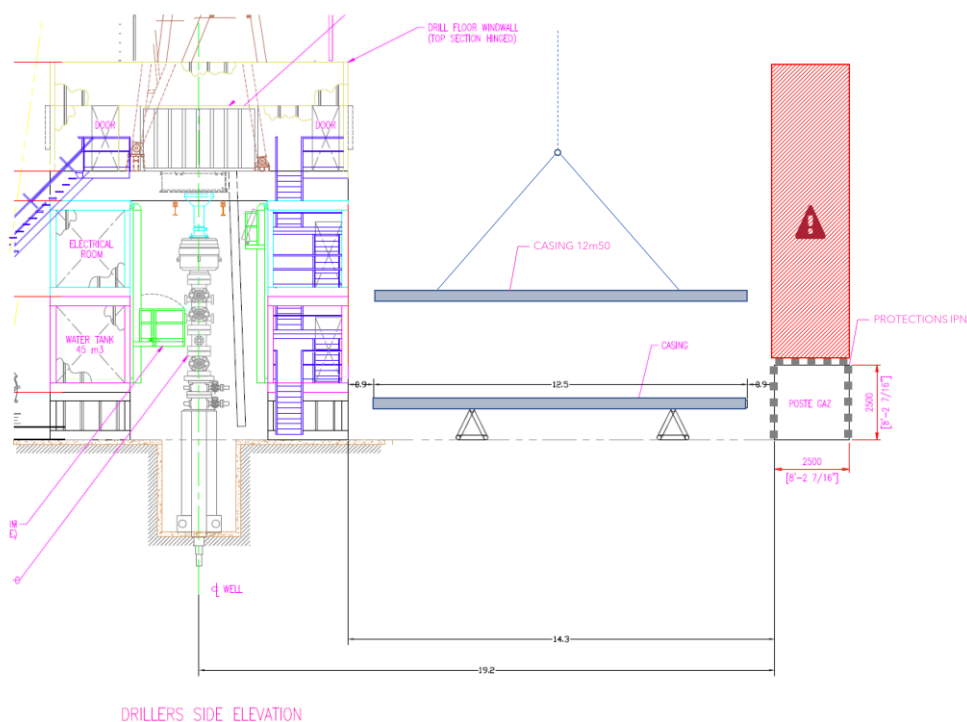
Décomposition des différentes opérations du terrassement assisté mécaniquement

	
<p>Décrouantage des enrobés (chaussée) ou décapage de la terre végétale (champ) parallèlement au réseau après vérification d'une profondeur suffisante du ou des réseaux présents.</p>	
	
<p>Terrassement manuel d'une tranchée de 30 à 40 cm de profondeur environ, perpendiculaire à l'ouvrage, avec vérification de sa profondeur (longueur de tranchée manuelle > largeur du godet)</p>	<p>Terrassement à la pelle mécanique parallèlement à l'ouvrage, sur une profondeur de 20 cm environ (moins que la tranchée manuelle)</p>
 <p>Renouvellement des deux opérations ci-dessus (tranchée manuelle de 30 à 40 cm puis terrassement mécanique de 20 cm) jusqu'à une distance de 40 cm de l'ouvrage</p>	 <p>Lorsqu'il ne reste plus que 40 cm autour de l'ouvrage, le terrassement est terminé manuellement</p>

A noter qu'il s'agit de règles générales et qu'elles seront affinées suite aux différentes réunions de chantier entre ENGIE, les sociétés se chargeant des travaux, GRT gaz et GRDF.

A noter également qu'un plan de levage a été réalisé dans le cadre du forage du doublet géothermique, celui-ci est présenté ci-dessous.

Illustration n° 40 : Plan de levage



Ce plan de levage permettra de réduire le risque de collision d'un élément du chantier avec le poste gaz.

A noter qu'en cas de collision sur le poste gaz et de sectionnement d'une conduite, la LIE (limite inférieure d'explosivité) ne sera pas atteinte du au non-confinement du gaz.

d) Vibrations et surcharges

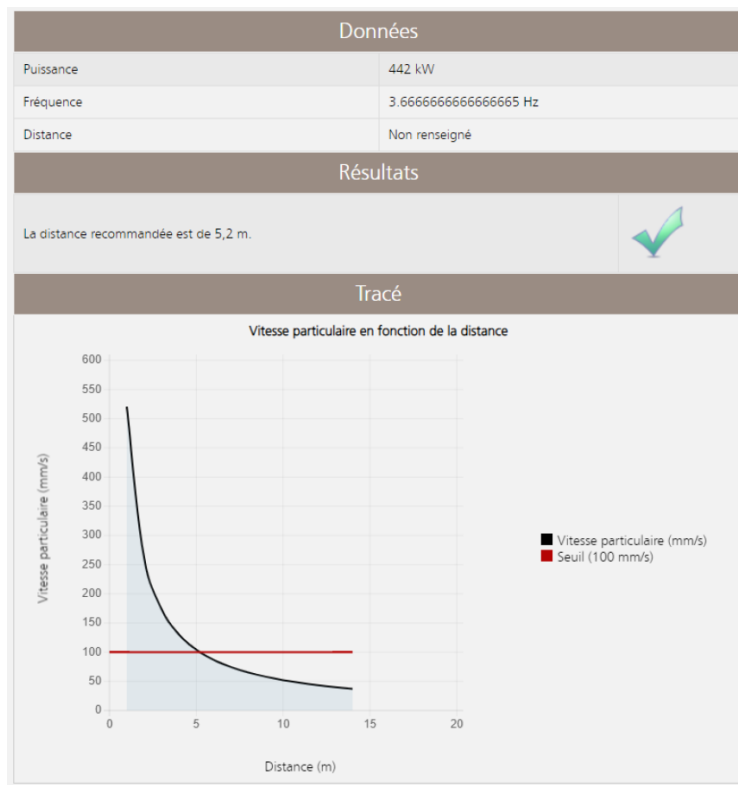
Compte tenu de la proximité du forage géothermique par rapport au poste gaz mais également du trafic PL généré par les travaux, des études ont été réalisées par GRT gaz à partir du logiciel RAMCES.

❖ Vibrations liées au forage

Les données d'entrées prises en compte pour la réalisation de la modélisation RAMCES sont d'une part les données techniques de l'engin SMP104 et d'autre part les données issues du forage réalisé à Rueil Malmaison à partir du même engin. D'après ces données, la puissance est de 600 HP soit 442kW et la fréquence est de 220 Coups/min.

La modélisation est présentée ci-dessous :

Illustration n° 41 : Modélisation de la propagation des ondes



En conclusion, selon ces caractéristiques, l'utilisation de la foreuse est possible à partir d'une distance de 5,2m ce qui est compatible avec la distance de 14,3 m prévue entre le bord de la foreuse et le poste gaz.

De plus, il est indiqué dans le retour d'expérience que les forages d'avant trou engendrent ponctuellement des vibrations atteignant 7,21 mm/s (à 40m). Ce qui est largement des seuils admissibles fixé à 100 mm/s.

❖ Surcharges

Afin de valider l'absence d'impact du transport de charges lourdes au droit des canalisations de gaz, des simulations de la contrainte de Von Mises pour les différentes canalisations présentes au droit du site ont été réalisées via le logiciel RAMCES. A noter que la pression de 200 MPa correspond à la rupture des canalisations de gaz.

Les résultats des modélisations réalisées par GRT gaz sont présentés ci-dessous :

Illustration n° 42 : Résultat de la modélisation au droit de la canalisation arrivant au poste gaz

TRC-682717 (alimentation poste)

Øext 114,3

Epaisseur 3,9mm

Nuance TSE250

PMS 31 bar

OK de 2m de couverture jusqu'à 10 cm de prof.

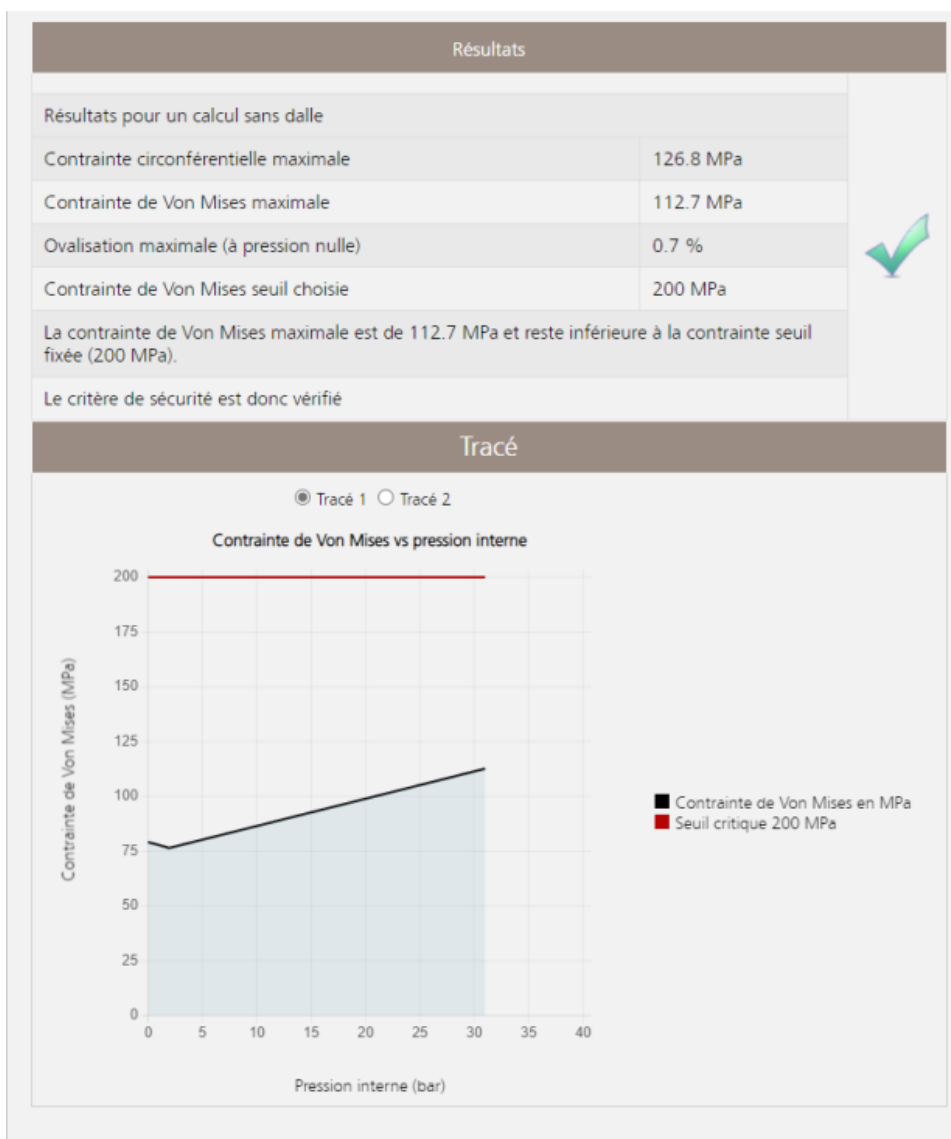


Illustration n° 43 : Résultat de la modélisation pour les canalisations de DN100

RES-G-4732 (boucle DN100 mm)

Øext 114,3

Epaisseur 6,2mm

Nuance TUE250

25 bar

OK de 2m de couverture jusqu'à 10 cm de prof.

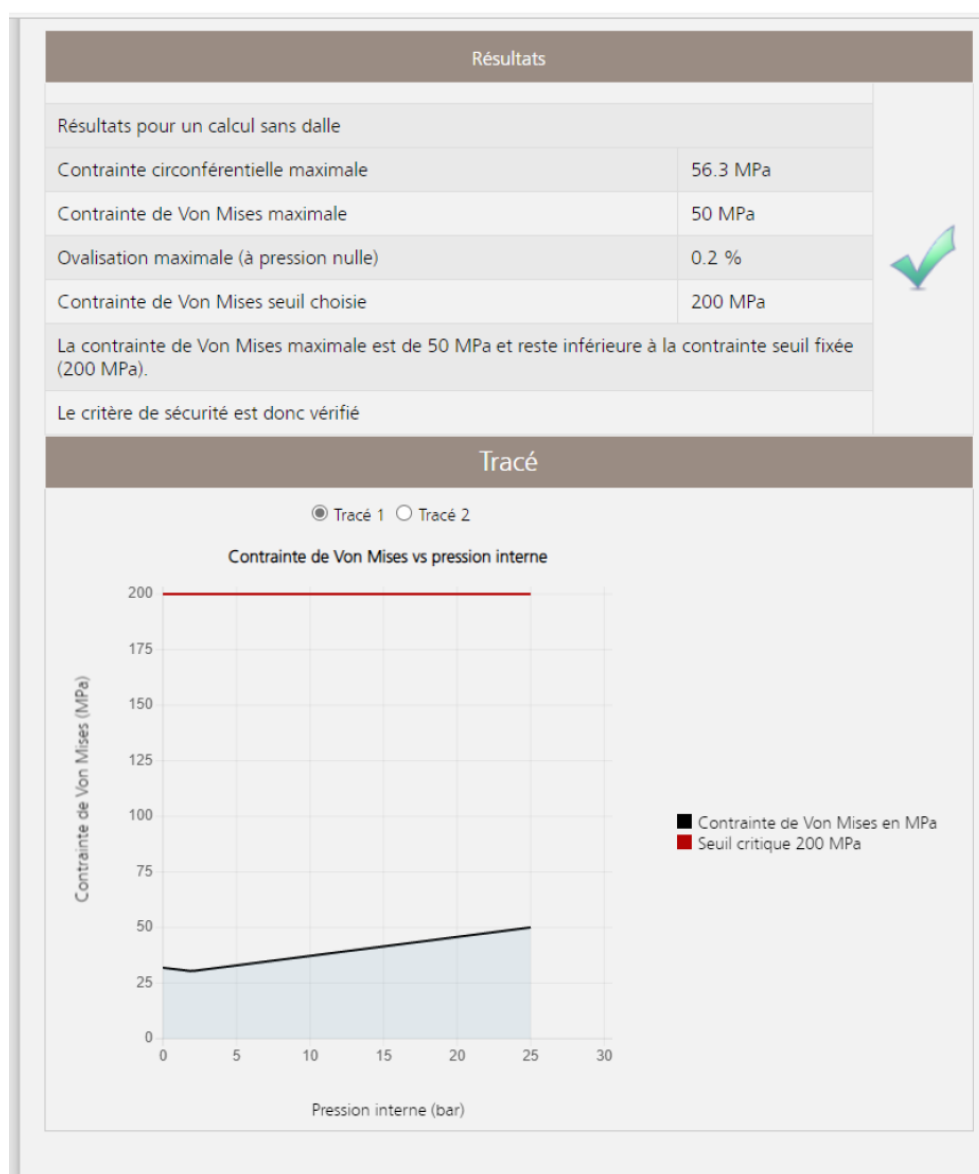


Illustration n° 44 : Résultat de la modélisation pour les canalisation de DN50

TRC-901119 (Tronçon DN50mm)

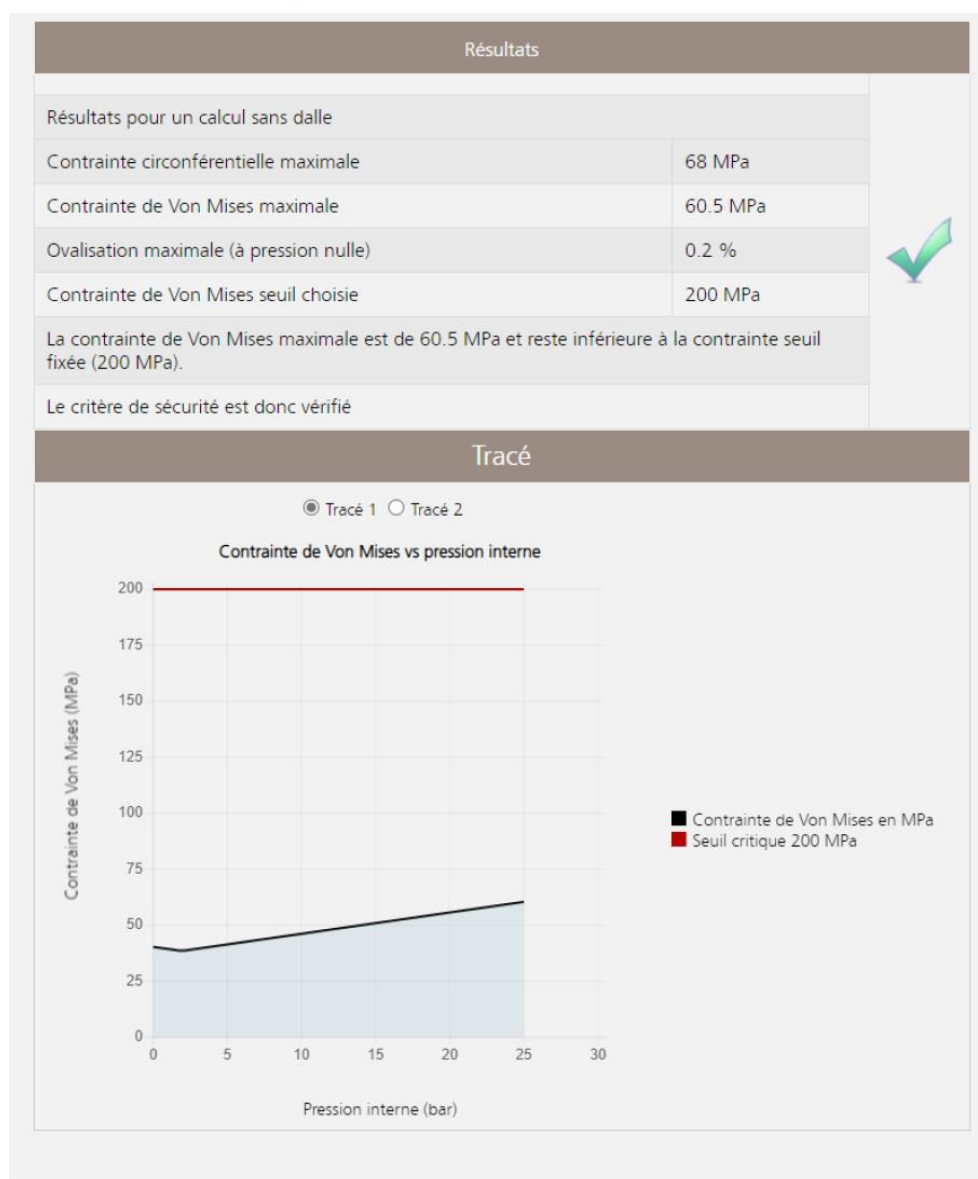
Øext 60,3

Epaisseur 2,9mm

Nuance TUE250

25 bar

OK de 2m de couverture jusqu'à 10 cm de prof.



Dans les trois cas de figures simulés, le passage de charges lourdes (52 tonnes sur une surface de 0,9m par 1,6m), la charge est largement admissible (contrainte de Von Mises largement inférieure à 200 MPa).

e) Conclusion

Compte tenu des éléments présentés ci-avant, des échanges entre ENGIE et GRT gaz et des réunions de chantiers prévu pour encadrer la réalisation des travaux. La société ENGIE ne sera pas à l'origine d'une augmentation significative de la probabilité de rupture d'une canalisation de gaz ou d'un risque sur le poste gaz.

A noter que les échanges de mail datant de mars 2022 entre la société ENGIE et GRT gaz, gestionnaire du poste gaz, qui ont permis de déterminer l'absence d'une augmentation significative de la probabilité de rupture d'une canalisation de gaz ou d'incidence sur le poste gaz sont présentés en annexes du présent document.

6.2. Analyse des risques en phase d'exploitation

6.2.1. Réseau de chaleur

❖ Prévention des fuites

Les mesures permettant de limiter les risques d'endommagement par des engins de terrassement seront mises en œuvre. Il s'agit :

- De l'implantation des conduites au fond d'une tranchée avec pose d'un **grillage avertisseur violet** au-dessus de la tuyauterie signalant sa présence en cas de fouilles ou travaux postérieurs. Le sommet des conduites se situera à - 80 cm de la surface du sol au minimum.
- D'une information précise qui sera diffusée aux propriétaires des terrains traversés (communes notamment) afin qu'ils soient avertis en amont, des précautions d'usage à adopter aux abords de l'ouvrage pour garantir leur sécurité et l'intégrité des conduites.
- Tout travaux à proximité des conduites devra faire l'objet d'une déclaration préalable auprès du gestionnaire de l'ouvrage, afin d'examiner leur compatibilité avec les règles de sécurité localisation.

Pour garantir l'étanchéité, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Afin de limiter les risques de corrosion extérieure et intérieure : choix de tubes ayant une enveloppe extérieure en PEHD,
- Afin de maîtriser les dilatations thermiques et les surpressions, sources potentielles d'avarie sur les conduites, des équipements spécifiques seront mis en place pour contrôler la pression dans les conduites :
 - Installation de soupapes de sécurité au niveau des pompes, organes générant de la pression,
 - Mise en place d'équipements spécifiques permettant de maîtriser les dilatations thermiques (compensateurs, lyres de dilatation...),
 - Installation de capteurs pour enregistrer les différents paramètres clés du fonctionnement du réseau (pression, température, débit...).

Les caractéristiques techniques précises de ces équipements seront déterminées par les notes de calculs de stress et des points d'ancrage.

À la fin des travaux et avant la mise en service des deux conduites, un essai de pression sera réalisé afin de s'assurer qu'elles sont étanches.

❖ Impacts et risques

En phase d'exploitation, les potentiels impacts pour les sols et les sous-sols seront réduits. **En effet, même en cas de fuite, le fluide caloporteur étant de l'eau, aucun impact n'est à prévoir.**

Le présent projet n'engendrera pas de rejet d'eau chaude dans des milieux aquatiques ni dans le sous-sol. Seule la diffusion de calories par conduction thermique des conduites vers le sol et le sous-sol et les effets qui pourraient en découler sont ici à prendre en compte. On entend par « pollution thermique » une modification significative de la température du milieu. Dans ce cas la modification est supposée à la hausse.

Les conduites transporteront de l'eau adoucie d'une température maximale de 95°C pour les conduites sortant de la chaufferie et 60°C pour l'eau revenant à la chaufferie.

La structure des ouvrages et le mode de pose ont été déterminés afin de limiter au mieux les pertes (isolation des canalisations) et la diffusion de chaleur dans le sol.

À l'extérieur de l'ouvrage, l'augmentation de la température du sous-sol sera également non significative (quelques degrés sur quelques dizaines de centimètres). Le projet n'engendrera donc pas de risque préjudiciable de pollution thermique du sol ni des eaux souterraines ou superficielles : les valeurs de chaleur émise sont trop basses pour être susceptibles d'engendrer des phénomènes d'augmentation de la sécheresse, de dégel des sols ou encore une modification notable des écosystèmes terrestres ou souterrains.

Le risque est lié à des fuites potentielles d'eau à haute température (95 °C) au niveau du tube caloporteur. Selon leur importance, ces fuites peuvent prendre la forme de jet d'eau (réseau sous basse pression). Deux causes possibles peuvent engendrer ce phénomène, à savoir :

- Une avarie de l'ouvrage lui-même (pression externe et interne au niveau des tubes, dilatation, endommagement par la corrosion...),
- Un endommagement de l'ouvrage lors de travaux ultérieurs de creusement du sol (travaux publics).

L'eau dont la température peut être comprise entre 60°C et 95 °C et la pression atteindre 16 bars, peut causer des brûlures graves. Les dispositions présentées ci-dessous permettront de maîtriser tous risques dès la conception de l'ouvrage par les mesures de prévention du risque et de gestion de l'incident.

❖ **Mesure pour limiter les fuites**

Afin de circonscrire le tronçon concerné par la fuite, les chambres de sectionnement qui seront installées joueront un rôle sécuritaire en permettant d'isoler certaines parties du réseau de chaleur en cas de fuite ou de problèmes de maintenance.

Un système de détection par conduction électrique pourra être installé dans le réseau pour détecter toute fuite.

Le projet n'engendrera pas de dépossession du sol, mais l'établissement d'une servitude. En effet, l'accès aux conduites reste indispensable pour satisfaire aux impératifs de maintenance ou des interventions ponctuelles en cas d'avarie. Il est donc nécessaire de réserver une emprise au sol libre, vierge de tout bâti et végétation autre que superficielle.

Pour ce faire, en propriété privée, une servitude sera instaurée à l'aplomb des conduites et sur toute la longueur de leur tracé, interdisant les occupations du sol non compatibles avec la présence de l'ouvrage, sur une bande d'une largeur de 5 m par rapport à l'axe central de l'ouvrage (2,5 m de part et d'autre du centre de la canalisation).

Une servitude d'utilité publique sera instaurée et reportée sur les documents d'urbanisme, actant des dispositions techniques et urbanistiques relatives à l'ouvrage.

6.2.2. Chaufferie gaz

a) Intensité des effets

L'événement redouté central se rapporte à une explosion confinée (VCE) de gaz naturel dans la chaufferie gaz consécutive à une fuite sur la conduite d'alimentation des chaudières en présence d'une source d'ignition.

❖ **Evaluation de la masse explosible**

En cas de défaillance de la chaîne de sécurité « détection - vanne de sectionnement », la fuite de gaz ne pourrait être interrompue.

Compte tenu de la faible résistance à la surpression des parois et des toitures, il n'est pas possible de définir la zone de rupture. En effet, celle-ci dépendra du point d'origine de l'explosion. Dans une approche majorante, nous considérons ce point de rupture comme étant les façades du bâtiment.

En omettant le rôle prépondérant de la ventilation, qui a pour vocation d'empêcher l'apparition d'une atmosphère explosive, il est considéré que 100 % du volume du local sera occupé par du gaz naturel, dans le domaine d'explosivité. Ce domaine se situe entre 5 et 15 %.

Tableau n° 20 : Données d'entrée pour la modélisation de l'explosion du local abritant la chaudière gaz naturel

Explosion	Paramètres d'explosion
Volume du bâtiment	3 760 m ³ (L : 20 m x l : 18,8 m x h : 10 m)
Volume libre (en m ³)	1 756 m ³ (encombrement lié à la présence des équipements)
Volume gaz considéré	100% du volume libre du bâtiment : 1 756 m ³ (majorant)
Pression d'ouverture des surfaces soufflables (ΔP)	Prupt = 50 mbar (parois éventables) ΔP = Prupt + 50 mbar (coefficient de sécurité pour une surface éventable) ΔP = 100 mbar (surpression maximale atteinte)
Indice multi-énergie Sélectionné	10 (Inflammation faible zone ATEX, encombrement faible, confinement)

❖ **Evaluation des distances d'effets de l'exposition primaire**

La méthode Brode / Multi-énergie avec un indice 10 est utilisée. L'énergie de brode générée pour la rupture des parois sera de 58,5 MJ.

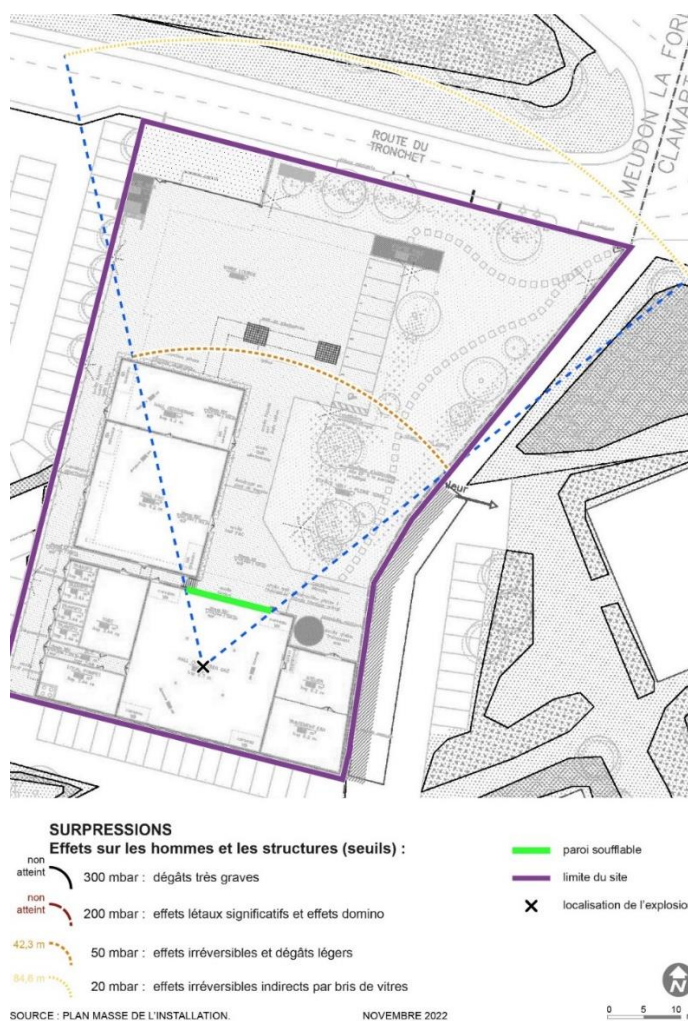
Tableau n° 21 : Distance d'effet suite à l'explosion primaire du hall chaudières gaz

Seuil	Distance atteinte
200 mbar (SELS et effets dominos)	Non atteint
140 mbar (SEL et dégâts graves sur les structures)	Non atteint
50 mbar (SEI et dégâts légers sur les structures)	42,3 m
20 mbar (effets irréversibles « indirects par bris de vitres »)	84,6 m

❖ Représentation graphique du phénomène dangereux

L'illustration suivante permet de visualiser les effets de l'explosion du local chaudière.

Illustration n° 45 : Périmètre de dangers en cas d'explosion du hall chaudières gaz



b) Probabilité d'occurrence

- ✓ *Présence de gaz dans le bâtiment*

Rupture guillotine pour les canalisations de Diamètre inférieur à 150 mm

Les bases de données indiquent des fréquences de brèche (rupture guillotine) dans une canalisation de $3.10^{-7}/m/an$ (source : Purple Book, diamètre de 75 mm à 150 mm). Considérant une longueur de conduite aérienne d'environ 3 m (Cheminement du réseau gaz jusqu'aux chaudières), la probabilité de perte de confinement importante de gaz naturel est estimée à $9.10^{-7}/an$. Cette valeur intègre l'ensemble des événements initiateurs.

- ✓ *Présence d'une source d'ignition*

La présence d'une source d'ignition dans le bâtiment est considérée comme permanente générant une inflammation du gaz dans le bâtiment.

- ✓ *Explosion de gaz dans le bâtiment*

La probabilité d'une explosion de gaz dans la chaufferie gaz est estimée à 9.10^{-7} (classe E), en tenant compte de la présence de gaz à une concentration explosible et d'une source d'ignition. Cette probabilité intègre le non-fonctionnement de la barrière de sécurité « détection – fermeture automatique de vanne en amont de la fuite » (réduction de la probabilité d'un niveau). Dans le cas du fonctionnement de la barrière, le phénomène dangereux serait sans effets majeurs.

c) Gravité des conséquences humaines

En l'absence de périmètre de dangers à l'extérieur de l'établissement, aucun niveau de gravité n'est associé au phénomène d'explosion de la chaufferie gaz.

d) Cinétique

L'explosion est un phénomène à cinétique rapide.

7. Mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les effets négatifs prévus du projet

Une part notable des mesures présentées ci-après ont été définies en amont de la réalisation de l'étude d'impact du projet. Ces « mesures » sont directement prises en compte dans l'analyse des incidences du projet sur l'environnement et sont listées ci-après.

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Mesure générale		
Choix du tracé du réseau de chaleur	Evitement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le choix définitif du tracé du futur réseau de chaleur se fonde sur la volonté d'éviter les zones à enjeux. 	Plan de récolement
Patrimoine et paysage		
Paysage	Réduction <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organisation rationnelle des trafics (approvisionnement ou sortie) et du stationnement liés au chantier. ✓ Soins particuliers à apporter à la tenue du chantier et à son organisation, de façon à minimiser les impacts visuels liés au dépôt de matériaux, les salissures liées au passage des engins. ✓ Remise en état du site réalisée à la fin des travaux. 	Vérification de la remise en état effective de la zone impactée par les travaux (reconstitution des sols, enrobés, mobiliers urbains et selon programme de voirie) Instruction d'un Permis de Construire pour chaque site de production
Patrimoine et Archéologie	Evitement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Chantier dans des zones remblayées et presque exclusivement sous des voiries où aucun enjeu archéologique n'est répertorié 	-

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Cadre de vie et santé		
<p>Hygiène et sécurité liées au chantier</p>	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nettoyage des engins et matériaux sur site pour éviter toutes dispersions hors de la zone de chantier, ✓ Sensibilisation du personnel de chantier sur ces points. <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nettoyage des voiries souillées par les entreprises ✓ Signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique ✓ Afin de minimiser la gêne aux usagers et aux riverains de la voie publique et les atteintes occasionnées aux domaines privés et public, ainsi que la coordination des interventions sur le domaine public, un calendrier prévisionnel des travaux est fixé par le maître d'ouvrage ✓ Blocage temporaire de la route du tronchet 	<p>En cas de présence avérée de sols pollués, les lieux d'évacuation des sols pollués seront indiqués à la police de l'environnement via les bordereaux de suivi des déchets.</p> <p>Contrôle des formations du personnel intervenant sur le chantier.</p> <p>Briefing « Hygiène – Sécurité – Environnement » hebdomadaire.</p>
<p>Ambiance acoustique</p>	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aucun travaux ne sera réalisé en période nocturne à savoir entre 22 h et 6 h du matin, sauf requête impérative des gestionnaires de voiries. <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduction du bruit à la source, utilisation d'engins de chantier disposant de certificats de contrôles, capotage du matériel bruyant. ✓ Limiter l'exposition des riverains (limitation de la tranche horaire, évitement des sites sensibles lors de l'implantation des accès de chantier). ✓ Informations des riverains (par voie de presse ou affichage en mairie) ✓ Respect de l'arrêté du 03/08/2018 pour les unités de production de chaleur ✓ Respect des prescriptions du rapport de modélisation acoustique (mise en place d'un silencieux sur la cheminée..) 	<p>L'exploitant répondra aux potentielles interrogations des riverains.</p>

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Qualité de l'air	<p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilisation de véhicules et équipements aux normes (échappement et taux de pollution) et entretien/contrôle régulier. ✓ Mise en place de dispositifs particuliers (bâches,...) au niveau des aires de stockage des matériaux, des zones de travaux,... susceptibles de générer des envols de poussières, ✓ Arrosage des pistes de manière préventive pour fixer la poussière (si nécessaire) ✓ Respect des VLE applicable au chaudières 	<p>Contrôle de l'état d'entretien des différents équipements sur le chantier.</p> <p>Vérification du bon respect des règles de conduite sur le chantier : coupure des moteurs.</p>
Vibrations	<p>Réduction</p> <p>A titre préventif (respect de certains horaires, réalisation d'états des lieux des constructions sensibles, choix de matériel le moins nuisible...).</p>	<p>Pour les vibrations, état des lieux des constructions sensibles et surveillance des seuils fixés.</p>
Milieu physique		
Pollution des sols provenant du chantier	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réalisation des fonds de fouille avec des matériaux inertes ou dont la composition chimique n'est pas de nature à polluer les sols ✓ Réutilisation d'une partie des terres excavées lors de la réalisation des tranchées. <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place de kit de dépollution dans les véhicules de chantier, extractions des matériaux souillés par une entreprise agréée et envoi en centre de traitement ou stockage. ✓ Entretien et suivi régulier des engins et matériels de chantier. 	<p>Vérification de la bonne provenance des matériaux ainsi que la mise en œuvre des matériaux adaptés.</p> <p>Vérification du respect des règles du plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle.</p>
Déchets de chantier	<p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place de dispositifs de collecte des déchets (conteneurs, poubelles...) et du tri sélectif. ✓ Acheminement par des entreprises spécialisées des déchets vers des filières de valorisation ou d'élimination spécifiques. ✓ Nettoyage du chantier, des installations et des abords en permanence 	<p>En cas d'élimination de déchets dangereux, les bordereaux de suivi seront conservés.</p>

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Hydrogéologie (Eaux souterraines)	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le tracé du réseau ne traversera aucun périmètre de captage rapproché ou éloigné de captage AEP. ✓ Réalisation des forages conformément aux normes en vigueur <p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Suivi de la qualité des eaux pour agir en cas de contamination 	Suivi du planning des différentes phases de travaux et vérification de sa cohérence avec les différents enjeux identifiés.
Climat	<p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les émissions de gaz à effet de serre inhérentes au chantier seront réduites au minimum par le respect de bonnes pratiques (coupures moteurs, plans de circulation, entretien régulier des engins de chantier...). <p>Compensation</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les effets négatifs résiduels de la phase travaux seront compensés par les impacts positifs de la phase d'exploitation du réseau de chaleur 	-
Milieu naturel		
Habitats naturels remarquables Milieux humides et aquatiques	<p>(Evitement)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le tracé des conduites évite la quasi-totalité des végétations arbustives ou arborées ✓ Evitement temporel : Si l'abattage d'un arbre ou la suppression d'arbustes est nécessaire, ces opérations seront réalisées prioritairement entre les mois de septembre et de novembre afin d'éviter tout risque d'impact sur l'avifaune nicheuse (très mobile et peu sensible à cette période) 	Responsable du chantier
Milieu humain		

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Servitudes et réseaux	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concertation avec les concessionnaires des réseaux pour les identifier de manière exacte et les éviter si possible. ✓ Etablissement d'un plan de localisation exacte des réseaux dans les études ultérieures. <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concertation avec les concessionnaires et les aménageurs urbains des projets connexes pour identifier de manière exacte les réseaux qui n'auront pu être évités (limiter les interventions, les coûts et de fait les coupures) ; ✓ Information préalable des populations susceptibles d'être concernées par des coupures temporaires de réseaux. 	Les déclarations de travaux
Effet sur la population	<p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Travaux limités le plus possible à la chaussée et aux emprises nécessaires ✓ Information de la population sur le déroulement du chantier. ✓ Respect des VLE imposables aux chaudières 	<p>Les coordinateurs HSE vérifieront le respect du plan d'organisation de chantier.</p> <p>Contrôle des rejets des sites ICPE par la DREAL (déclaration avec contrôle périodique)</p>
Activité économique et service	<p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Phasage et accessibilité, relatifs au chantier, adaptés au contexte des travaux. ✓ Information des activités économiques et industrielles sur le déroulement du chantier. ✓ Information des établissements et populations concernés à proximité du chantier 	

Thématiques	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur l'environnement et la santé	Modalité de suivi des mesures « ERC »
Trafic	<p>Evitement</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Optimisation du tracé pour éviter au maximum le franchissement des grands boulevards de la ville <p>Réduction</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Mise en place de déviation pour absorber le trafic et permettre le passage en toute sécurité des piétons✓ D'une manière générale, lorsque la taille du carrefour le permet, les travaux se dérouleront par phase en demi-carrefour✓ Respect du calendrier des travaux pour éviter une fermeture plus longue de la route du tronchet pour la réalisation du forage	Vérification de la mise en place effective des déviations. Collaboration avec les services de la ville.

L'ensemble des mesures d'évitement et de réduction des incidences sera suivi par les responsables du chantier. Une personne nommément désignée ou son représentant sont garant du respect des mesures proposées.

8. Présentation des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement

8.1. Thématiques environnementales générales

Composantes	Bases requises	Sources des données / informations extraites
Situation géographique	Contexte géographique	Cartes IGN Connaissances locales
Environnement humain	Recensement de la population, information sur la démographie	INSEE
	Identification de la zone d'implantation	Cartes IGN – Plan de masse – Visites réalisées
	Localisation des populations sensibles	BPE 2018 – Cartes IGN
	Listing des activités commerciales et industrielles	Vue aérienne
Documents d'urbanisme	Présence de captages AEP	ARS
Contraintes patrimoniales	Existence de sites archéologiques	DRAC – INRAP – SDAP
	Présence de monuments historiques et de patrimoine culturel protégé	Architecture et Patrimoine - SDAP
Biens matériels	Patrimoine architectural	Données locales, DRIEE
	Informations sur les ouvrages souterrains, aériens et subaquatiques présents dans l'aire d'étude : électricité, eau, gaz	EDF – Compagnie des eaux – GDF
Sites et paysages	Atlas des paysages	Analyses topographiques, photointerprétation
Sites et paysages	Recherches des sites inscrits et/ou classés	DRIEE : module de cartographie interactive Carmen
Biodiversité	Données communales Connaissance de la biologie des espèces Analyse photographique et orthophotographique	https://www.faune-iledefrance.org https://inpn.mnhn.fr/

Composantes	Bases requises	Sources des données / informations extraites
Continuités écologiques et équilibres biologiques	SRCE d'Ile-de-France	Région Ile-de-France
Habitats naturels – Faune – Flore	Zones naturelles remarquables	DRIEE, INPN
Géologie	Superpositions des couches géologiques au droit du site	BRGM : cartes géologiques et notice explicative de la feuille géologique correspondante – Info Terre
Hydrogéologie	Vulnérabilité des aquifères et fonctionnement de l'infiltration dans le sol	ADES – HYDRO
Eaux superficielles	Appartenance à un SDAGE/SAGE	SANDRE – SIERM – GEST'EAU Cartographies
Risques naturels	Présence du site dans une zone inondable ou dans une zone à risques naturels	Carte des risques (Géorisques)
	Existence d'un PPRI	Mairies – DDT – Préfecture – Carte des risques (Cartorisque)
Climat	Rose des vents et fiche climatologique	Météo France
Qualité de l'air	Orientations du PRQA/SRCAE	AIRPARIF
Voies de communication et trafic	Axes desservant le site – Informations sur les infrastructures routières	Cartes IGN – Préfecture – Conseil Général – Conseil Régional
Environnement sonore	Nuisances sonores	Bruitparif

8.2. Evaluation de l'impact du projet

Les impacts bruts du projet sur les différents compartiments environnementaux sont définis par un croisement entre les enjeux du site et les effets du projet.

Tableau n° 22 : Méthodologie pour l'évaluation de l'impact brut

Quantification de l'effet du projet	Exemple	Niveau d'enjeu retenu				
		Majeur	Fort	Moyen	Faible	Très faible
Fort	<i>Destruction permanente de sites de reproduction ou aires de repos</i>	Majeur	Fort	Moyen	Faible	Très faible
Moyen	<i>Altération ou dégradation permanente de sites de reproduction ou aires de repos</i>	Fort	Moyen	Faible	Très faible	Négligeable
Faible	<i>Destruction accidentelle d'individus</i>	Moyen	Faible	Très faible	Négligeable	Négligeable

La quantification de l'effet du projet est définie à partir d'éléments quantitatifs (données chiffrées ou quantifiables quand elles existent) et/ou qualitatifs (effets permanents ou temporaires du projet, effets directs ou indirects, pertes de fonctionnalités, etc.).

L'impact brut du projet n'est pas analysé sur les compartiments environnementaux à enjeu très faible (ou inférieur), cet impact étant au mieux du même niveau.

9. Annexes

Annexe n° 1 : Rapport acoustique de la réalisation du doublet géothermique

Correspond à l'annexe 13 du DAOTMPEX

Annexe n° 2 : Rapport acoustique de l'exploitation de la chaudière gaz

Correspond à l'annexe 21 du DAOTMPEX

Annexe n° 3 : Rapport acoustique en phase déconstruction

Correspond à l'annexe 20 du DAOTMPEX